This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Z 4
F 78.8
Germ
G 136

DEPOSITED AT THE
HARVARD FOREST
1941

r. Schroeder.

Tharander

Forstliches Jahrbuch.

Herausgegeben

unter Mitwirkung der Professoren an der Forstakademie Tharand

von

Dr. **M. Kunze,**
Geheimen Hofrath und Professor.

45. Band.

Mit 1 Portrait, 4 lithographirten und 2 Lichtdrucktafeln.

Dresden, 1895.
G. Schönfeld's Verlagsbuchhandlung.

Wien, Wilhelm Frick, k. k. Hofbuchhandlung.

Inhalt.

I. Abhandlungen.

Seite

Ueber den Einfluß verschiedener Durchforstungsgrade auf den Wachsthumsgang der Waldbestände. Von Kunze.

III. Kiefernbestand des Kunnersdorfer Staatsforstreviers, Abtheilung 39 f. 1

IV. Buchenbestand des Olbernhauer Staatsforstreviers, Abtheilung 47 c. 161

Ueber den Einfluß der Anbaumethode auf den Ertrag der Fichte. Von Kunze 45

Die Reinertragsübersichten der Kgl. Sächs. Staatsforsten für das Jahr 1893. Von Krause 64

Ueber den Bacillus corticalis, eine neue, auf Rinden vorkommende Bakterienart, und seine Bedeutung. Von Haenlein 76

Die Haide, Calluna vulgaris, ihr Auftreten und Anbau der von ihr eingenommenen Flächen. Von Schaal 115

Mittheilungen über die durch einen Rüsselkäfer, Rhyncolus culinaris *Germ.*, verursachte Beschädigung der Strecken-Zimmerung in einer Steinkohlengrube. Nebst vorausgeschickten Bemerkungen über Leben und Schaden der Cossonini im Allgemeinen. Von Nitsche. 121

Mittheilungen über die Ergebnisse der Königlich Sächsischen Staatsforstverwaltung im Jahre 1894 135

Entwurf einer übereinstimmenden Formelschreibung im Gebiete der Holzmeßkunde. Von Böhmerle, Kunze und Schuberg . . 141

Bemerkungen über einige forstschädliche Arten der Gattung Pissodes *Germ.* Von Nitsche 152

Die Kulturerde, ihre Bereitung und Verwendung. Von Schaal . . 226

Julius von Schroeder. Von Haenlein 229

Allgemeiner Plan der Königlich Sächsischen Forstakademie zu Tharand. 237

Seite

II. Gesetze, Verordnungen und Instruktionen,
welche auf das Forstwesen Bezug haben.

I. Für das Königreich Sachsen 1894.

Diensteinrichtung. Forstverwaltung überhaupt.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, das Expeditionspersonal betreffend; vom 13. März 1894 249

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Dienstlisten für das Expeditionspersonal betreffend; vom 1. Mai 1894 250

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Führung der Notizenbücher betreffend; vom 14. März 1894 250

Generalverordnung des Finanzministeriums, Strafanträge bei Beamtenbeleidigung betreffend; vom 10. Juli 1894 250

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, den Forst- und Jagdkalender betreffend; vom 26. Juli 1894 251

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Dienstuniform der Forstbeamten betreffend; vom 9. Oktober 1894 251

Verordnung des Ministeriums der Justiz, die Eintragung der Staatsforstreviere in das Grundbuch betreffend; vom 16. Oktober 1894 251

Gehalte, Dienstbezüge, Pensionen ꝛc.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Mittelbach'sche Orts- und Entfernungskarte von Sachsen betreffend; vom 15. Dezember 1893 (Nachtrag zum Jahre 1893) 253

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Mittelbach'sche Orts- und Entfernungskarte von Sachsen betreffend; vom 6. Februar 1894 254

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Dienstaufwandsvergütung für die Oberförster betreffend; vom 16. März 1894 254

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Gnadengenuß von Beamten der Forstverwaltung betreffend; vom 4. Juli 1894 255

Forstschutz. Waldkalamitäten.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Anzeigeerstattung bei Forstrügen betreffend; vom 3. Juli 1894 255

Gesetz wegen Ergänzung und Aenderung des Forststrafgesetzes und der Gesetze, das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend; vom 24. April 1894 256

Verordnung des Justiz-Ministeriums, das Inkrafttreten des Gesetzes wegen Ergänzung und Aenderung des Forststrafgesetzes und der Gesetze über das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen vom 24. April 1894, sowie die neue Fassung der erwähnten Gesetze betreffend; vom 25. April 1894 259

Seite

Forst- und Feldstrafgesetz (vom 30. April 1873 und 24. April 1894) 259

Gesetz, das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend (vom 10. März 1879 und 24. April 1894) 272

Gesetz, einige Zusatzbestimmungen zu dem Gesetze vom 10. März 1879 und 24. April 1894 über das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend (vom 27. Februar 1882 und 24. April 1894) . 274

Waldarbeiter. Versicherungswesen.

Verordnung des Ministeriums des Innern, die Stiftung eines tragbaren Ehrenzeichens für Arbeiter und Dienstboten betreffend; vom 10. August 1894 275

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Stiftung eines tragbaren Ehrenzeichens für Arbeiter und Dienstboten betreffend; vom 29. August 1894 276

Verordnung des Finanz-Ministeriums, Formulare zu Anträgen auf Verleihung des Ehrenzeichens für Treue in der Arbeit betreffend; vom 29. November 1894 277

1. Nachtrag des Ministeriums des Innern zur Anweisung vom 20. Oktober 1890, betreffend das Verfahren bei der Ausstellung und dem Umtausche, sowie bei der Erneuerung (Ersetzung) von Quittungskarten; vom 2. Oktober 1893. (Nachtrag zum Jahre 1893.) 278

2. Nachtrag des Ministeriums des Innern zur Anweisung vom 20. Oktober 1890, betreffend das Verfahren bei der Ausstellung und den Umtausch, sowie die Erneuerung (Ersetzung) von Quittungskarten; vom 10. Dezember 1894 279

Polizeiwesen und allgemeine Verwaltungssachen.

Verordnung der Ministerien der Justiz und des Innern, das Formular C zu den Anzeigen über Unglücksfälle und Selbstmorde betr.; vom 18 April 1894 280

Militärwesen.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Militärpensionen betreffend; vom 4. Mai 1894 282

Jagd und Fischerei.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Fischereiverhältnisse der Forstreviere betreffend; vom 6. April 1894 282

Verschiedenes.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Ortsbezeichnung Neustadt in Sachsen betreffend; vom 24. März 1894 284

II. Für das Deutsche Reich 1894.

Waldnebennutzungen. Seite

Allerhöchste Verordnung, betreffend die Aufhebung des Verbotes der Ausfuhr von Streu- und Futtermitteln; vom 21. Mai 1894 . . 285

Polizeiwesen und allgemeine Verwaltungssachen.

Gesetz, betreffend die Aenderung des Gesetzes über den Unterstützungswohnsitz und die Ergänzung des Strafgesetzbuches; vom 12. März 1894 285

Bekanntmachung, betreffend die Redaktion des Gesetzes über den Unterstützungswohnsitz vom 6. Juni 1870. (Bundes-Gesetzbl. S. 360); vom 12. März 1894 285

Kleinere Mittheilungen.

Professor Dr. Moritz Willkomm. Von Kunze 286
Akademische Nachrichten 286

Berichtigungen.

Band 44.

Seite 156 Zeile 1 v. u. ist zu lesen Bestandsgüteklasse statt Standortsgüteklasse.

Band 45.

Seite 2 Zeile 1 v. u. ist zu lesen Bestandsgüteklasse statt Standortsgüteklasse.

Seite 20 Zeile 5 v. u. ist zu lesen Resultate statt Resustate.

Seite 59 Zeile 1 v. u. ist zu lesen 6,79 statt 9,79.

Ueber den Einfluß verschiedener Durchforstungsgrade auf den Wachsthumsgang der Waldbestände.

Von Professor Dr. M. Kunze.

III. Kiefernbestand des Kunnersdorfer Staatsforstreviers, Abth. 39f.

1. Für die einzige noch in brauchbarem Zustande befindliche sächsische Kiefern-Durchforstungsversuchsfläche habe ich im Herbste des Jahres 1894 einen vorläufigen Abschluß herbeigeführt und die alten Aufnahmen einer kritischen Bearbeitung unterzogen, durch die die früher*) mitgetheilten vorläufigen Zahlen zum Theil nicht unwesentliche Veränderungen erfahren haben. Wie die beigegebenen Karten (Taf. I und II) dies sogleich erkennen lassen, ist die Längsaxe (Grenzlinie 1—4—5—8 oder 2—3—6—7) des Versuchsplatzes ungefähr von SSO. nach NNW. gerichtet, (genauer W. 50° 54′ N.), so daß a. oder die nicht durchforstete Fläche das nordwestliche, c. oder die stark durchforstete Fläche das südöstliche Ende einnimmt und b. oder der mäßig durchforstete Theil in der Mitte zwischen beiden liegt, und zwar beträgt die Flächengröße von

a. (nicht durchforstet) = 0,5596 *ha*,
b. (mäßig durchforstet = 0,5563 *ha*,
c. (stark durchforstet) = 0,5598 *ha*.

2. Der Boden ist in a. ziemlich genau nach NNW., in c. fast genau nach OOS. geneigt, während b. in ungefähr nordöstlicher Richtung abfällt und den Rücken der Bergzunge bildet, über welche die Versuchsfläche mit ihrer Längsaxe hinweggelegt ist. Es entspricht also auch diese Versuchsfläche in Bezug auf

*) Bd. 34, S. 111—115; Bd. 40, S. 90—96.

Bodenausformung strengen Anforderungen nicht. Im Uebrigen giebt die Höhenschichtenkarte (Taf. II) volle Auskunft über die Bodengestaltung. Es sei nur noch bemerkt, daß die Meereshöhe von

Stein 1	= 336,9 *m*	Stein 5	= 339,8 *m*
„ 2	= 342,4 „	„ 6	= 347,7 „
„ 3	= 349,6 „	„ 7	= 337,9 „
„ 4	= 341,2 „	„ 8	= 333,2 „

beträgt.

Der Boden, aus der Verwitterung von Quadersandstein*) hervorgegangen, ist ein ziemlich steiniger, lehmiger Sand von mehr als mittlerer Tiefe, dabei locker, frisch, lichtgrau.

Ueber die Beschaffenheit der Umgebung bei der Anlage des Versuchsplatzes mögen auf Grund des damals geltenden Wirthschaftsplanes folgende Angaben gemacht werden. Die Lagerung der Bestände ist aus der Uebersichtskarte (Taf. I) zu ersehen.**)

39	e. Fi. thlw. u. einz. Ki. ei. Bi.	I. 4.
	f. Ki. ei. Fi. Ta.	I. 3. 5.
	g. Ki. stllw. Fi. ei. Bi.	II. 4.
40	a. Fi. einz. Ki. ei. Bu.	II. 4.
	b. Fi. Ta. ei. Ki.	III. 5.
	c. Fi. thlw. u. einz. Ki. ei. Ta. Bi.	II. 4.

Die Fläche, in welcher der Versuchsplatz liegt, war mit einem alten dürftigen Fichten- und Tannenbestand, in den einzelne Kiefern und Buchen eingemischt waren, bestockt. Nach dem Abtriebe dieses Bestandes wurde die Fläche in den Jahren 1841, 1842 und 1843 durch Kiefernrinnensaat angebaut. Die Entfernung der Mittellinien der Rinnen betrug 1,13 *m*, die Breite der Rinnen 0,30 *m*. Verwendet wurden auf 1 *ha* = 9 *kg* Samen, die Kulturkosten betrugen für 1 *ha* 54,30 Mark. Den zahlreichen Auszählungen nach scheint der Versuchsplatz im Jahre 1843 angebaut, bei Anlage des Versuchs also 20jährig gewesen zu sein. Er würde also jetzt, nach der letzten Aufnahme, ein Alter von 52 Jahren besitzen.

*) Der Stufe des Inoceramus Brongniarti *Sow.* angehörig.

**) Die römischen Ziffern bezeichnen die Altersklassen (I = 1—20, II = 21—40, . . . Jahre), die arabischen die Standortsgüteklassen.

Der Schluß war bei der Anlage der Versuchsfläche gut, nur ganz unerhebliche Unterbrechungen fanden sich vor. Die Bodendecke bestand daher zumeist aus Nadelstreu und nur vereinzelt traten Gras und Heidelbeere auf. Jetzt findet sich in allen drei Flächen gleichmäßiger Ueberzug von Heidelbeere vor, daneben treten einzelne Adlerfarne und dann und wann Moospolster (Hypnum) auf. Der anfangs zahlreich vorhandene Fichtenunterwuchs ist fast gänzlich verschwunden.

3. Die bei den einzelnen Aufnahmen erhaltenen Ergebnisse sind, auf 1 *ha* bezogen, in den Tabellen Ia, b, c zusammengestellt. Da eine Holzgehaltsaufnahme des stehenden Bestandes im Jahre 1862 nicht stattgefunden hat, so kann erst die Aufnahme vom Jahre 1869 dazu benutzt werden, um über die Gleichartigkeit der Bestandesverhältnisse bei der Anlage des Versuchs ein Urtheil zu gewinnen. Diese Gleichartigkeit scheint allerdings in hohem Maße vorhanden gewesen zu sein. Denn faßt man die im Jahre 1869 auf den drei Flächen stockenden Stämme in drei Klassen zusammen*), so ergiebt sich folgende Uebersicht:

Stärkestufen *cm*	Fläche a.	b.	c.
	Stammzahl		
2— 6	2760	1115	628
7—10	1289	1165	1128
11 u. m.	272	281	320
	4321	2561	2076

Die fast völlige Uebereinstimmung der Stammzahlen in den Stärkestufen 7—10 *cm* und 11 *cm* und mehr läßt an der anfänglichen Gleichartigkeit aller drei Flächen kaum zweifeln.

Um der Frage nach dem Einflusse der Durchforstung nahe zu treten, mag zunächst wieder der Inhalt der Tabellen Ia, b, c in nachstehende Form zusammengezogen werden.

*) Die vollständige Nachweisung findet sich in den Aufnahme-Belegen für 1869.

Tabelle I. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahmen.

a. Nicht durchforstete Fläche.

Zeit der Nutzung und der Aufnahme		Stammzahl auf 1 *ha*	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden auf 1 *ha* *qm*	Durchmesser der mittleren Kreisfläche des Bestandes *cm*	Mittlere Höhe des Bestandes *m*	Holzgehalt auf 1 *ha* an Derbholz *fm*	Reißig *fm*	Gesammtinhalt *fm*
1862	Dürre Hölzer	.	.	.	.	.	.	.
1863	Stehender Bestand	.	.	.	.	12,10	109,48	121,58
1863,69	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	.	12,39	12,39
1869	Dürre Hölzer	.	.	.	.	.	.	.
1869	Gesammtinhalt	.	.	.	.	74,51	87,28	161,79
1870	Stehender Bestand	7722	24,857	6,4	6,94	74,51	74,89	149,40
1870,74	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	6,10	21,20	27,30
1874	Dürre Hölzer	182	0,291	.	.	0,22	1,10	1,32
1874	Gesammtinhalt	.	.	.	.	116,39	110,83	227,22
1875	Stehender Bestand	5508	29,582	8,3	8,33	110,07	88,53	198,60
1875,79	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	0,64	2,38	3,02
1879	Dürre Hölzer	216	0,638	.	.	1,16	1,98	3,14
1879	Gesammtinhalt	.	.	.	.	137,59	94,43	232,02
1880	Stehender Bestand	3939	32,286	10,2	9,22	135,79	90,07	225,86
1880/83	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	1,25	1,07	2,32
1883	Dürre Hölzer	179	0,718	.	.	1,67	2,46	4,13
1883	Gesammtinhalt	.	.	.	.	171,86	88,68	260,54
1884	Stehender Bestand	2893	32,495	12,0	11,15	168,94	85,15	254,09
1884/89	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	4,05	3,99	8,04
1889	Dürre Hölzer	141	0,788	.	.	2,64	2,75	5,39
1889	Gesammtinhalt	.	.	.	.	243,74	71,47	315,21

Tabelle I. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahmen.

Zeit der Nutzung und der Aufnahme		Stammzahl auf 1 *ha*	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden	Durchmesser der mittleren Kreisfläche des Bestandes	Mittlere Höhe des Bestandes	Holzgehalt auf 1 *ha* an Derbholz	Reißig	Gesammtinhalt
			qm	*cm*	*m*		*fm*	
1890	Stehender Bestand	2277	35,813	14,2	13,56	237,05	64,73	301,78
1890/94	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	3,86	1,29	5,15
1894	Dürre Hölzer	400	3,149	.	.	12,77	4,27	17,04
1894	Gesammtinhalt	.	.	.	.	288,72	65,31	354,03
1895	Stehender Bestand	1783	35,831	16,0	15,28	272,09	59,75	331,84
	b. Mäßig durchforstete Fläche.							
1862	Durchforstung	.	.	.	.	.	15,03	15,03
1863	Stehender Bestand	9263	21,890	5,5	5,50	12,10	94,45	106,55
1863/69	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	.	12,32	12,32
1869	Durchforstung	1715	2,022	.	.	1,01	9,92	10,93
1869	Gesammtinhalt	.	.	.	.	73,16	90,83	163,99
1870	Stehender Bestand	4604	21,032	7,6	8,14	72,15	68,59	140,74
1870/74	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	3,34	8,97	12,31
1874	Durchforstung	1057	2,587	.	.	1,74	11,67	13,41
1874	Gesammtinhalt	.	.	.	.	117,43	90,33	207,76
1875	Stehender Bestand	3025	25,330	10,3	9,64	112,35	69,69	182,04
1875/79	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	0,90	1,28	2,18
1879	Durchforstung	124	0,536	.	.	1,42	1,77	3,19
1879	Gesammtinhalt	.	.	.	.	153,04	73,05	226,09
1880	Stehender Bestand	2743	29,139	11,6	10,60	150,72	70,00	220,72
1880/83	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	1,51	1,52	3,03
1883	Durchforstung	324	1,602	.	.	4,25	5,15	9,40
1883	Gesammtinhalt	.	.	.	.	179,76	82,55	262,31

Tabelle I. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahmen.

Zeit der Nutzung und der Aufnahme		Stammzahl auf 1 *ha*	Stammgrundflächensumme bei 1,8 *m* über dem Boden auf 1 *ha* *qm*	Durchmesser der mittleren Kreisfläche des Bestandes *cm*	Mittlere Höhe des Bestandes *m*	Holzgehalt auf 1 *ha* an Derbholz *fm*	Reißig *fm*	Gesammtinhalt *fm*
1884	Stehender Bestand	2242	29,741	13,0	11,69	174,00	75,88	249,88
1884/89	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	4,44	1,69	6,13
1889	Durchforstung	225	1,532	.	.	6,28	3,80	10,08
1889	Gesammtinhalt	.	.	.	.	231,05	68,26	299,31
1890	Stehender Bestand	1861	33,460	15,1	13,49	220,33	62,77	283,10
1890/94	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	2,82	0,77	3,59
1894	Durchforstung	334	3,164	.	.	16,12	4,47	20,59
1894	Gesammtinhalt	.	.	.	.	289,23	58,70	347,93
1895	Stehender Bestand	1463	33,027	17,0	16,18	270,29	53,46	323,75
	c. Stark durchforstete Fläche.							
1862	Durchforstung	.	.	.	.	.	26,01	26,01
1863	Stehender Bestand	8074	20,960	5,8	6,42	12,10	83,47	95,57
1863/69	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	.	23,26	23,26
1869	Durchforstung	1879	3,324	.	.	2,07	18,72	20,79
1869	Gesammtinhalt	.	.	.	.	81,42	100,90	182,32
1870	Stehender Bestand	3708	20,220	8,3	8,69	79,35	58,92	138,27
1870/74	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	3,01	5,91	8,92
1874	Durchforstung	949	2,926	.	.	3,00	14,18	17,18
1874	Gesammtinhalt	.	.	.	.	125,75	86,22	211,97
1875	Stehender Bestand	2542	24,521	11,1	10,43	119,74	66,13	185,87
1875/79	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	0,59	0,53	1,12
1879	Durchforstung	93	0,493	.	.	1,68	1,44	3,12
1879	Gesammtinhalt	.	.	.	.	173,08	77,60	250,68

Tabelle I. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahmen.

Zeit der Nutzung und der Aufnahme		Stammzahl auf 1 *ha*	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden auf 1 *ha* *qm*	Durchmesser der mittleren Kreisfläche des Bestandes *cm*	Mittlere Höhe des Bestandes *m*	Holzgehalt auf 1 *ha* an Derbholz *fm*	Reißig *fm*	Gesammtinhalt *fm*
1880	Stehender Bestand	2406	29,280	12,4	11,47	170,81	75,63	246,44
1880/83	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	3,83	1,70	5,53
1883	Durchforstung	318	2,051	.	.	7,73	5,56	13,29
1883	Gesammtinhalt	.	.	.	.	199,87	84,61	284,48
1884	Stehender Bestand	1965	29,705	13,9	12,21	188,31	77,35	265,66
1884/89	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	3,68	1,19	4,87
1889	Durchforstung	359	3,119	.	.	16,61	7,24	23,85
1889	Gesammtinhalt	.	.	.	.	265,53	73,72	339,25
1890	Stehender Bestand	1533	33,078	16,6	15,31	245,24	65,29	310,53
1890/94	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	.	.	.	.	1,74	0,41	2,15
1894	Durchforstung	280	3,357	.	.	19,60	4,57	24,17
1894	Gesammtinhalt	.	.	.	.	310,40	61,05	371,45
1895	Stehender Bestand	1197	32,397	18,6	17,67	289,06	56,07	345,13

Tabelle II.

Zeit und Art der Nutzung	a.			b.			c.		
	Derbholz	Reißig	Gesammtinhalt	Derbholz	Reißig	Gesammtinhalt	Derbholz	Reißig	Gesammtinhalt
	fm			*fm*			*fm*		
1862. Durchforstung . .	.	.	.	.	15,03	15,03	.	26,01	26,01
1869/94. Durchforstung*)	18,46	12,56	31,02	30,82	36,78	67,60	50,69	51,71	102,40
1863/94. Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	15,90	42,32	58,22	13,01	26,55	39,56	12,85	33,00	45,85
1894. Stehender Bestand	272,09	59,75	331,84	270,29	53,46	323,75	289,06	56,07	345,13
Gesammtwachsthumsleistung	306,45	114,63	421,08	314,12	131,82	445,94	352,60	166,79	519,39

Der günstige Einfluß der starken Durchforstung gegenüber der mäßigen ist hiernach bei der Kiefer noch viel augenfälliger als bei der Fichte, während der Einfluß einer mäßigen Durchforstung gegenüber dem Unterlassen jeder Durchforstung nur sehr schwach ausgeprägt ist. In Bezug auf Bruchgefahr läßt die starke Durchforstung durchaus keinen schädlichen Einfluß erkennen, und gerade bei der stark durchforsteten Fläche würde, weil sie nach Süden hin ganz ungeschützt ist, eine verstärkte Schädigung durchaus nicht auffallend gewesen sein.

Wie bei den früheren Untersuchungen, so habe ich auch hier in allen drei Flächen die gleiche Anzahl der stärksten Stämme (670) abgeschnitten und in fünf Klassen von gleicher Stammzahl vertheilt. Für diese Klassen ergeben sich dann die folgenden mittleren Durchmesser.

Tabelle III.

Klasse	Stammzahl	Mittlerer Durchmesser *(cm)* bei 1,3 *m* über dem Boden in Fläche		
		a.	b.	c.
1	134	13,89	13,78	12,97
2	134	15,42	15,49	15,69
3	134	16,84	17,25	17,84
4	134	19,01	19,11	20,18
5	134	22,76	22,68	24,15

*) Für a. „dürre Hölzer".

Das Ergebniß der Tabelle II wird durch diese Zahlen nur bestätigt. Der geringere Durchmesser in Klasse 1 der Fläche c. wird natürlich durch die zur Deckung von Lücken einstweilen noch beibehaltenen schwachen Stämmchen bedingt. Im Uebrigen zeigt diese Versuchsfläche dasselbe Verhalten wie die jüngere Fichtenfläche: Stärkste Einwirkung der Durchforstung auf die Stämme der fünften Klasse, etwas geringere auf die der vierten und dritten. Sogar die absoluten Größen der Durchmesser sind auf beiden Versuchsflächen fast dieselben.

Zur weiteren Klarstellung des Einflusses der Durchforstung sollen, wie auch früher bei der Fichte, die ächten Schaft- und Baumformzahlen der Probestämme zusammengestellt und zu Mitteln vereinigt werden (Tab. IVa).

Diese Zahlen scheinen auf eine, wenn auch sehr geringe Zunahme der ächten Schaftformzahl in der starken Durchforstung hinzudeuten. Die Differenz ist aber so klein, daß sie recht wohl der Unvollkommenheit, die dieser Formzahlgattung anhaftet, zugeschrieben werden kann. Ich habe deshalb von den obigen Probestämmen auch noch die sogenannte absolute Formzahl λ des über dem Meßpunkte bei 1,3 *m* liegenden Stammtheiles, sowie die Formzahl ψ des unter dem Meßpunkte liegenden Stammstückes berechnet und in der Tabelle IVb zusammengestellt.

Aus diesen Zahlen kann ein Einfluß der Durchforstung auf die absolute Schaftformzahl sowohl, wie auf die Formzahl des unter dem Meßpunkte liegenden Stammstückes nicht gefolgert werden, da diese Zahlen durch ihre mittleren Fehler in einander übergreifen.

Das Reißholz der Probestämme ist bei der Aufnahme in zwei Theile geschieden worden: in nadelfreies und mit Nadeln besetztes. Der Festgehalt des ersteren wird in seinem Verhältnisse zum gesammten Astholzgehalte durch die Zahlen der Tabelle V charakterisirt.

Diese Zahlen lassen, wie bei der Fichte wohl eine gewisse Gesetzmäßigkeit im Ansteigen in Bezug auf die Klassen erkennen, dagegen fehlt hier jedes Anzeigen, daß etwa der Grad der Durchforstung einen Einfluß auf sie ausgeübt haben könne.

Tabelle IV[a].

Ordnungs-Nummer	Klasse 1 Schaft-	1 Baum-	2 Schaft-	2 Baum-	3 Schaft-	3 Baum-	4 Schaft-	4 Baum-	5 Schaft-	5 Baum-
	Formzahl									
	a.									
1	0,422	0,484	0,479	0,545	0,495	0,587	0,478	0,575	0,414	0,494
2	436	496	503	619	404	466	447	515	423	521
3	454	522	452	518	456	509	456	535	426	496
4	456	542	439	513	474	564	456	542	424	501
5	421	481	399	453	433	493	444	521	441	539
6	466	545	421	486	475	572	373	422	419	522
Mittel:	0,4425	0,5117	0,4488	0,5223	0,4562	0,5318	0,4423	0,5183	0,4245	0,5122
Gesammtmittel:	0,4429 ± 0,0053 und 0,5193 ± 0,0075.									
	b.									
1	0,432	0,490	0,483	0,527	0,471	0,519	0,413	0,467	0,447	0,526
2	415	460	434	497	463	516	413	483	428	540
3	390	445	455	519	447	525	422	503	391	469
4	416	483	469	553	442	515	443	509	463	540
5	433	504	434	536	446	539	483	571	446	519
6	456	507	458	538	426	498	449	516	431	503
Mittel:	0,4237	0,4815	0,4555	0,5283	0,4492	0,5187	0,4372	0,5082	0,4343	0,5162
Gesammtmittel:	0,4400 ± 0,0043 und 0,5106 ± 0,0052.									
	c.									
1	0,449	0,511	0,472	0,535	0,464	0,547	0,479	0,561	0,447	0,512
2	385	428	404	457	391	445	462	534	444	533
3	443	488	481	565	444	503	451	542	462	550
4	439	473	509	594	451	515	462	565	451	552
5	487	530	460	511	468	536	444	520	496	602
6	454	530	418	489	495	581	453	519	446	522
Mittel:	0,4428	0,4933	0,4573	0,5252	0,4522	0,5212	0,4585	0,5402	0,4577	0,5452
Gesammtmittel:	0,4537 ± 0,0052 und 0,5250 ± 0,0074.									

Tabelle IV b.

Ordnungs-Nummer	Klasse 1		2		3		4		5	
	ψ	λ	ψ	λ	ψ	λ	ψ	λ	ψ	λ
					a.					
1	1,253	0,463	1,179	0,488	1,168	0,509	1,245	0,475	1,226	0,403
2	227	426	158	484	286	407	174	433	191	411
3	227	442	269	455	247	447	255	454	261	417
4	132	440	152	440	161	484	131	447	238	419
5	169	399	301	417	302	419	238	451	209	427
6	273	465	152	419	202	461	203	380	226	428
Mittel:	1,2135	0,4392	1,2018	0,4505	1,2277	0,4545	1,2077	0,4400	1,2252	0,4175
	Gesammtmittel: 1,2152 ± 0,0090 und 0,4403 ± 0,0055.									
					b.					
1	1,372	0,479	1,141	0,465	1,304	0,459	1,172	0,416	1,188	0,451
2	269	438	229	461	255	475	178	406	239	431
3	296	422	191	489	136	458	263	427	252	409
4	279	455	254	451	233	437	278	414	178	453
5	222	456	148	471	223	454	108	478	037	462
6	295	464	175	464	282	439	164	432	179	443
Mittel:	1,2888	0,4523	1,1897	0,4668	1,2388	0,4537	1,1938	0,4288	1,1788	0,4415
	Gesammtmittel: 1,2180 ± 0,0128 und 0,4486 ± 0,0040.									
					c.					
1	1,212	0,425	1,121	0,444	1,258	0,439	1,129	0,481	1,243	0,463
2	174	399	267	443	265	415	297	472	191	417
3	106	453	155	458	298	438	241	470	148	443
4	160	436	342	473	258	457	180	462	174	443
5	349	455	234	459	269	484	156	437	178	474
6	221	473	167	383	253	491	151	453	183	447
Mittel:	1,2037	0,4402	1,2143	0,4433	1,2668	0,4540	1,1923	0,4625	1,1862	0,4478
	Gesammtmittel: 1,2127 ± 0,0117 und 0,4496 ± 0,0045.									

Tabelle V.

Der Festgehalt des unbenadelten Astholzes beträgt Prozente des gesammten Astholzes

auf Fläche	in Klasse R	1	2	3	4	5	1—5
a.	20,078	28,219	33,017	33,058	30,524	36,865	33,450
b.	27,719	28,454	33,511	36,902	35,350	43,011	37,651
c.	.	21,569	33,264	35,106	34,172	34,179	33,513

4. In jeder der drei Flächen a, b und c sind an einem Mittelstamme der Klassen 1—5, sowie an einem Mittelstamme jeder Klasse Stammanalysen*) ausgeführt worden.

Bei Auswahl dieser Stämme wurde darauf Bedacht genommen, daß ihre rindenlosen Brusthöhendurchmesser für den Beginn des Versuchs in allen drei Flächen sich entsprachen, um möglichst vergleichbare Objekte zu erhalten. Wie ein Blick auf die Tabellen VIa und VIb zeigt, machen sich trotz dieser Vorsicht individuelle Eigenthümlichkeiten der einzelnen Stämme immer noch so stark bemerklich, daß ich nicht wage, aus diesen Zahlen für die einzelnen Perioden des Versuchs Schlüsse zu ziehen. Wahrscheinlich würde man also selbst bei solcher Beschränkung in der Auswahl der Probestämme noch wenigstens drei Stämme in jeder Klasse zur Analyse verwenden müssen, um beweiskräftige Zahlen zu erhalten.

5. Die Stammanalysen ergeben nebenher auch den Rindengehalt der untersuchten Stämme. Die erlangten Resultate mögen im Nachstehenden folgen.

Tabelle VIII[a].

Der Festgehalt der Rinde beträgt Prozente des Festgehaltes des berindeten Stammes

auf Fläche	an den Bestands-mittel-stämmen	in Klasse R	1	2	3	4	5	1—5
a.	15,091	13,756	11,875	12,141	12,790	14,107	14,207	13,340
b.	12,532	12,389	16,748	10,635	12,240	11,965	13,125	12,700
c.	15,150	.	11,332	16,330	14,934	13,663	11,630	13,355

*) Die in Tabelle VIa und in den Aufnahme-Belegen für 1894 mitgetheilten Durchmesser sind Mittelwerthe aus zwei in allen Querflächen sich

Bezieht man die Rindenprozente auf den unberindeten Stamm, was für die forstliche Praxis zweckmäßiger ist, so erhält man die folgenden Zahlen.

Tabelle VIII b.

Der Festgehalt der Rinde beträgt Prozente des Festgehaltes des unberindeten Stammes

auf Fläche	an den Bestands-mittel-stämmen	in Klasse R	1	2	3	4	5	1—5
a.	17,773	15,950	13,476	13,819	14,665	16,424	16,559	15,393
b.	14,327	14,140	20,117	11,901	13,947	13,591	15,108	14,547
c.	17,855	.	12,781	19,517	17,556	15,825	13,161	15,414

Anhang.

Aufnahme-Belege.

1862.

Die erstmalige Ausführung des Versuchs fand im August und September des Jahres 1862 statt. Leider wurde dabei nur der Holzgehalt des Durchforstungsholzes und die Stammzahl des durchforsteten Bestandes auf den Flächen b. und c. ermittelt, sowie die mittlere Höhe der Fläche b. Die Fläche a. fand auch bei diesem Versuche gar keine Berücksichtigung. Die Aufnahme vom Jahre 1869 läßt nun, wie bereits oben (S. 3) erwähnt, mit Sicherheit erkennen, daß alle drei Flächen bei Anlage des Versuchs sehr gleichartig beschaffen gewesen sein müssen. Die Aufnahme lieferte folgendes Ergebniß:

Fläche	Stammzahl	Mittlere Höhe m	Holzgehalt des Durchforstungsholzes Reißig fm
b.	5153	5,50	8,3621
c.	4520	.	14,5612

In der früheren vorläufigen Mittheilung*) über diesen Versuch habe ich als Holzgehalt beim Anfange des Versuchs den aus meiner

genau entsprechenden Abmessungen in den Richtungen Nord-Süd und Ost-West. Die Baumhöhen für 1862 bis 1889 (Tabelle VIa) sind durch Interpolation gefunden, daher in den Dezimetern zuweilen nicht ganz verläßlich.

*) Bd. 34, S. 111 u. flg.

Tabelle VI[a].

des Stammes	Rindenloser Durchmesser bei 1,3 m über dem Boden am Ende des Jahres							Höhe am Ende des Jahres						
	1894	1889	1883	1879	1874	1869	1862	1894	1889	1883	1879	1874	1869	1862
	cm							m						
							a.							
M	15,85	14,78	13,20	12,00	10,73	8,98	6,73	16,40	15,23	13,00	11,00	10,00	9,00	7,25
R	10,28	9,73	8,75	8,28	7,23	6,33	4,53	13,20	12,45	11,36	10,50	9,25	7,86	5,67
1	12,73	11,68	10,45	9,80	8,88	7,43	5,65	15,20	13,87	12,00	10,80	9,80	8,80	7,40
2	13,95	13,10	11,80	10,93	10,13	8,68	6,50	15,65	14,56	13,22	12,00	10,43	9,00	7,00
3	15,13	13,93	12,23	11,15	10,08	8,55	6,28	15,60	14,80	13,60	12,60	10,67	9,00	7,44
4	16,80	15,50	13,58	12,20	10,65	9,03	6,43	16,05	14,71	13,00	11,67	10,14	8,75	7,00
5	20,30	18,60	16,88	15,95	14,73	12,45	8,98	16,70	15,28	13,33	12,14	10,80	9,80	7,80
							b.							
M	15,80	14,70	13,10	12,08	10,83	9,25	6,65	17,45	16,14	14,33	13,00	11,00	9,57	7,33
R	10,48	9,90	9,03	8,33	7,35	6,05	4,45	13,50	12,56	11,22	10,33	9,22	7,86	5,86
1	11,88	11,43	10,45	9,60	8,75	7,38	5,63	15,70	14,43	12,75	11,75	10,43	9,00	6,60
2	14,13	13,03	11,50	10,43	9,28	7,88	6,35	16,40	15,00	13,00	12,20	11,20	9,67	7,33
3	15,35	14,23	12,43	11,18	9,98	8,25	6,30	16,80	15,30	13,33	12,33	11,22	9,67	7,33
4	16,90	15,40	14,03	12,90	10,83	8,58	6,20	17,60	16,14	14,20	12,67	11,00	9,33	7,00
5	20,23	19,03	16,70	14,98	13,45	11,55	9,13	17,50	16,50	15,00	13,67	12,00	10,50	8,60
							c.							
M	16,25	15,25	13,35	12,03	10,60	8,93	6,73	18,40	17,23	14,67	13,33	11,86	10,20	7,67
R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	11,75	11,40	10,45	9,48	8,38	7,38	5,55	15,80	15,00	13,29	12,14	10,67	9,00	7,25
2	13,30	12,83	11,73	10,83	9,63	7,90	6,38	17,40	16,14	14,33	13,00	11,57	10,00	7,67
3	15,60	14,53	12,85	11,43	9,90	8,40	6,18	18,40	17,23	15,00	13,00	11,75	10,20	7,40
4	18,05	16,08	14,03	12,40	10,78	8,60	6,20	18,80	17,51	14,50	12,71	11,29	9,67	7,33
5	21,30	20,18	17,93	16,28	14,30	11,95	9,13	19,10	17,67	15,40	13,80	12,25	11,00	8,20

Tabelle VI b.

des Stammes	Holzgehalt (ohne Rinde) am Ende des Jahres 1894	1889	1883	1879	1874	1869	1862
				fm			
				a.			
M	0,171714	0,138772	0,095942	0,070756	0,052012	0,032758	0,016548
R	059086	051418	038044	029486	021808	013468	005790
1	099038	078812	056064	044922	033998	023856	011626
2	137710	109514	080946	063104	048504	032136	014572
3	153176	121578	085496	063836	046252	029772	013150
4	187006	150832	100164	071754	048504	030738	012592
5	278826	216586	154112	124510	095994	065156	026884
				b.			
M	0,187046	0,153542	0,107268	0,081372	0,057092	0,035364	0,014224
R	063506	054382	039968	031690	023126	013634	005764
1	094628	084832	063834	048654	036010	022132	009856
2	148206	116084	080696	060870	043874	027246	014710
3	169786	136460	094550	069190	050116	030178	013706
4	208608	162432	113260	084334	055068	030044	012596
5	296928	245926	173822	129028	094706	062856	031570
				c			
M	0,203878	0,164826	0,111992	0,082118	0,057714	0,036250	0,016158
R	.	.	.	.	.	.	.
1	091340	082104	063688	048486	034224	022866	010860
2	134220	114720	086980	068082	049886	030430	016228
3	192652	154278	106482	078106	052686	032328	014440
4	250856	183500	122454	085036	056878	031944	012932
5	366656	300648	216144	164290	115006	068430	030760

Tabelle VII.

des Stammes	Durchmesser= Zuwachsprozent während der Jahre 1890/94	1884/89	1880/83	1875/79	1870/74	1863/69	Volum= Zuwachsprozent während der Jahre 1890/94	1884/89	1880/83	1875/79	1870/74	1863/69
						a.						
M	1,408	1,902	2,411	2,262	3,625	4,206	4,352	6,345	7,910	6,349	9,688	10,247
R	1,106	1,785	1,390	2,749	2,694	4,896	2,819	5,149	6,578	6,218	10,121	12,817
1	1,737	1,872	1,592	2,012	3,630	3,990	4,675	5,840	5,695	5,731	7,798	12,330
2	1,265	1,757	1,933	1,532	3,138	4,218	4,689	5,167	6,423	5,404	8,582	11,961
3	1,656	2,193	2,338	2,038	3,347	4,507	4,729	6,044	7,577	6,656	9,211	12,382
4	1,624	2,219	2,715	2,755	3,355	4,971	4,393	7,061	8,697	8,147	9,552	13,597
5	1,764	1,630	1,427	1,604	3,420	4,779	5,182	5,836	5,477	5,340	8,058	13,481
1—5	.	.	.	.	.	.	4,788	6,026	6,679	6,142	8,567	12,623
						b.						
M	1,454	1,939	2,047	2,209	3,204	4,827	4,027	6,160	7,152	7,345	10,053	13,895
R	1,145	1,545	2,038	2,535	3,970	4,486	3,151	5,267	5,974	6,504	11,146	13,087
1	0,775	1,505	2,144	1,871	3,464	3,942	2,210	4,854	7,025	6,204	10,225	12,251
2	1,634	2,104	2,472	2,364	3,325	3,132	5,007	6,248	7,303	6,768	9,997	9,205
3	1,527	2,280	2,685	2,297	3,881	3,928	4,467	6,306	8,120	6,663	10,677	11,936
4	1,876	1,565	2,121	3,560	4,768	4,751	5,131	6,194	7,651	8,898	12,883	13,222
5	1,230	2,201	2,755	2,178	3,093	3,416	4,320	5,548	7,735	6,380	8,544	10,338
1—5	.	.	.	.	.	.	4,248	5,985	7,631	6,982	10,161	11,120
						c.						
M	1,278	2,242	2,637	2,563	3,488	4,123	4,344	6,653	8,066	7,308	9,747	12,236
R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	0,607	1,461	2,465	2,497	2,574	4,155	2,155	4,324	7,056	7,215	8,400	11,223
2	0,722	1,505	2,016	2,377	4,040	3,100	3,190	4,722	6,316	6,417	10,391	9,397
3	1,431	2,069	2,971	2,916	3,341	4,482	4,543	6,375	8,056	8,193	10,261	12,202
4	2,338	2,299	3,136	2,840	4,622	4,785	6,453	6,974	9,545	8,376	12,231	13,790
5	1,086	1,990	2,396	2,627	3,656	3,920	4,045	5,658	7,098	7,394	10,942	12,101
1—5	.	.	.	.	.	.	4,396	5,793	7,627	7,541	10,662	11,796

Kiefernertragstafel sich ergebenden eingesetzt. Ich habe aber diesmal versucht entsprechendere Zahlen dadurch zu erhalten, daß ich in einer in der Nähe gelegenen 20jährigen, mäßig durchforsteten Kiefernrinnensaat, in welcher der Abstand der Mittellinien der Rinnen, wie bei der Versuchsfläche, 1,13 *m* betrug, und die gleichfalls eine mittlere Höhe von 5,50 *m* hatte, eine kleine Probefläche von 0,10 *ha* habe kluppiren lassen. Es ergaben sich dabei die folgenden Zahlen:

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Stammzahl											
3	98	192	206	158	94	68	26	12	4	1	1

Dieser Bestand würde daher nach seiner Stammzahl (8630 Stück auf 1 *ha*) fast genau dem Mittel von b. und c. (8668 Stück) entsprechen. Als Kreisflächensumme würden sich für ihn 21,890 *qm* und als Holzgehalt, unter Benutzung meiner Kiefernformzahlen, 12,10 *fm* Derbholz, 94,44 *fm* Reißig und 106,55 *fm* Gesammtinhalt ergeben. Für die Kreisflächensumme und die mittlere Höhe der stark durchforsteten Fläche und für den Holzgehalt des stehenden Bestandes der nicht durchforsteten und der stark durchforsteten Fläche ließen sich dann leicht die in den Tabellen Ia und Ic aufgeführten genäherten Werthe ableiten.

1869.

Die zweite Durchforstung und Aufnahme erfolgte im September 1869. Dabei wurde die Kluppirung bei 1,5 *m* über dem Boden vorgenommen und zwar bis 4 Zoll sächs. (9,44 *cm*) in um $^1/_4$ Zoll sächs. (0,59 *cm*), darüber hinaus in um $^1/_2$ Zoll sächs. (1,18 *cm*) steigenden Stärkestufen. Um Durchmesser und Kreisflächen auf die Meßpunktshöhe 1,3 *m* zurückführen zu können, wurde an 208 Stämmen einer 27jährigen Kiefernrinnensaat das Verhältniß der Durchmesser bei 1,3 *m* und 1,5 *m* untersucht. Es ergab sich, daß die absolute Größe des Durchmessers ohne Einfluß auf dieses Verhältniß war, und daß im Mittel

$$d_{1,3} = 1{,}031834\, d_{1,5}$$

somit

$$g_{1,3} = 1{,}064681\, g_{1,5}$$

gesetzt werden konnte. Mit diesen beiden Faktoren sind denn auch die nachfolgenden Reduktionen ausgeführt worden.*)

*) Bei einer genaueren Betrachtung der Stammzahlen fällt es auf, daß die Stufen 1,00 — 1,50 — 2c. größere Stammzahlen aufweisen als die zwischenliegenden Stufen 1,25 — 1,75 — 2c. Es rührt dies offenbar von Abrundungsfehlern her, doch haben diese Fehler keinen bemerkbaren Einfluß auf die Kreisflächensummen der Versuchsflächen.

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden

Zolle sächs. und Centimeter

0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
1,77	2,36	2,95	3,54	4,13	4,72	5,31	5,90	6,49	7,08	7,67	8,26	8,85	9,44

Stammzahl

a.

131	427	381	439	351	379	287	320	244	325	199	207	118	221

b.

1	58	68	140	142	272	173	229	177	258	174	239	100	228

c.

.	5	14	43	58	171	130	182	137	280	173	183	121	236

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden

Zolle sächs. und Centimeter

4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00
10,62	11,80	12,98	14,16	15,34	16,52	17,70	18,88	20,06	21,24	22,42	23,60

Stammzahl

a.

145	85	36	20	4	2	.	.	.	.	.	.

b.

151	98	38	6	6	1	.	1	.	.	.	1

c.

162	110	42	19	8	2	.	.	.	.	.	.

Fläche	Stammzahl	Summe der Stammgrundflächen bei 1,5 *m* über dem Boden		bei 1,3 *m* über dem Boden
		Quadratfuße sächs.	*qm*	*qm*
a.	4321	162,91	13,065	13,910
b.	2561	137,02	10,989	11,700
c.	2076	132,56	10,631	11,319

Setzt man in den einzelnen Stärkestufen eine gleichmäßige Vertheilung der Stämme nach der Stärke voraus, so liefert die Reduktion auf Centimeterstufen und die Meßpunktshöhe 1,3 *m* folgende Uebersicht:

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Stammzahl											
a.											
390	657	644	572	497	471	350	246	222	119	72	41
b.											
36	125	284	380	340	361	330	245	229	124	82	45
c.											
3	27	84	247	267	346	306	238	238	132	93	49

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Stammzahl										
a.										
23	12	3	2	.	.	.	.	.	.	.
b.										
18	5	4	1	.	1	.	.	.	.	1
c.										
25	13	6	2	.	.	.	.	.	.	.

Damit ergiebt sich die Summe der Stammgrundfläche bei 1,3 *m* über dem Boden für

a. = 13,963 *qm*
b. = 11,750 „
c. = 11,355 „

also Abweichungen von nur + 0,381, + 0,427 und + 0,318 Prozent. Die Voraussetzung einer gleichmäßigen Vertheilung der Stämme innerhalb der Stärkestufen ist also in hohem Grade erfüllt gewesen.

Die Bestimmung des Holzgehaltes des stehenden Bestandes scheint bei dieser Aufnahme durch Klassenmittelstämme erfolgt zu sein*), und zwar sind in a. wahrscheinlich vier, in b. und c. je drei Klassen gebildet worden. Es ergaben sich die auf der umstehenden Seite verzeichneten Werthe. Diese Zahlen geben in ihrem Verhalten zu einander zu Bedenken nur in sofern Veranlassung, als der Gesammtinhalt von a. gegenüber den Gesammtinhalten von b. und c. sehr hoch erscheint, wohl in Folge

*) Die vorhandenen Unterlagen lassen das eingeschlagene Verfahren nicht mit voller Sicherheit erkennen.

der Benutzung ungewöhnlich astreicher Probestämme, falls nicht ein Rechenfehler vorliegt.

Fläche	Mittlere Höhe	Holzgehalt an			
		Derbholz mit der Grenze		Schaftholz	Gesammtinhalt
		4,72 *cm*	7 *cm*		
	m	*fm*			
a.	6,51	55,3465	41,3984	68,0873	92,3425
b.	7,43	51,7581	39,4410	59,5480	78,8295
c.	8,94	58,4806	46,7757	64,6806	82,1907

Da die Entstehung dieser Zahlen nicht verfolgt werden kann, ist eine Prüfung in der Art versucht worden, daß aus den Stammanalysen der Jahre 1874, 1879, 1889 und 1894 geeignete Stämme als Probestämme ausgewählt wurden. *) Für Derbholz und Schaftholz wurden dadurch neue Werthe unmittelbar gewonnen, für das Astholz wurden die Astholzprozente der Probestämme vom Jahre 1874 benutzt. Für die Probestämme der Klasse 3 auf Fläche b. wurde, allerdings etwas willkürlich, das Mittel der entsprechenden Werthe von a. und c. eingesetzt, da sich für diese Fläche unter den analysirten Stämmen geeignete Exemplare nicht vorfanden. Mit diesen Unterlagen ist die nachstehende Tabelle**) (S. 22 und 23) gewonnen worden, deren Zahlen ein beträchtlicher Grad von Sicherheit zugeschrieben werden muß, die aber auch den Beweis liefert, daß den aus den Erhebungen des Jahres 1869 sich ergebenden Werthen wenigstens kein anderer wesentlicher Fehler innewohnt, als der gerügte. Ich habe es jedoch vorgezogen, für die in den Tabellen I und II gegebenen Zusammenstellungen die Zahlen dieser Tabelle, aber nicht die Ergebnisse der Aufnahme zu benutzen. Ueberdies lehrt diese Tabelle, worauf noch besonders aufmerksam gemacht sein mag, daß die drei Einzelflächen bei der Anlage des Versuchs eine äußerst gleichmäßige Beschaffenheit gehabt haben müssen.

Ueber die bei der Durchforstung erhaltenen Zahlen giebt die folgende Tabelle Auskunft.

*) Bei sehr jugendlichen Kiefern, (wie im vorliegenden Falle), ist dieses Verfahren ganz unbedenklich, da bei ihnen die Formzahl des unberindeten Stammes nicht wesentlich von der des berindeten abweichen kann. Bei Kiefern mittleren und höheren Alters ist jedoch eine solche Uebereinstimmung der Formzahlen nicht vorhanden, also auch die Uebertragung der an unberindeten Stämmen gewonnenen Resultate auf berindete Stämme nicht zulässig.

**) In der letzten Spalte dieser Tabelle bedeutet G_x die Stammgrundflächensumme der Klasse, g_x die mittlere Stammgrundfläche eines Klassenprobestammes. Es gilt dies auch für die folgenden Aufnahmen.

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden
Zolle sächs. und Centimeter

0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
1,18	1,77	2,36	2,95	3,54	4,13	4,72	5,31	5,90	6,49	7,08	7,67	8,26	8,85	9,44	10,62	11,80

Stammzahl

a.

.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

b.

11	55	187	218	206	103	75	24	38	8	10	2	6	4	6	1	.

c.

1	13	71	127	211	178	174	99	87	31	22	14	8	2	10	2	2

Fläche	Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,5 *m* über dem Boden		Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden	Holzgehalt an	
		Quadratfuße sächs.	*qm*	*qm*	Derbholz	Gesammtinhalt
					fm	
a.	.	.	.	.	.	.
b.	954	13,18	1,057	1,125	0,5611	6,0820
c.	1052	21,80	1,748	1,861	1,1608	11,6393

Reduzirt man auf Centimeter und die Meßpunktshöhe 1,3 *m*, so erhält man

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Stammzahl

a.

.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

b.

11	168	343	248	98	50	15	7	8	6	.	.

c.

1	56	207	319	246	138	43	22	7	9	2	2

mit den Stammgrundflächensummen 1,130 und 1,872 *qm*, die somit nur um + 0,444 und + 0,591 Prozent von den oben erhaltenen Werthen abweichen.

Für die Zwischennutzung an Schneebrüchen und Dürrlingen ergeben sich für die Zeit von 1863 bis 1869 die folgenden Zahlen. Zumeist entstammt der Abgang dem Schneebruche vom 8. und 9. Novem-

Klasse	Der Klasse			Der Klassenprobestämme					$\frac{G_x}{g_x}$
	Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden	mittlerer Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden	mittlere Stammgrundfläche bei 1,3 *m* über dem Boden	mittlere Höhe	mittlerer Holzgehalt an			
						Derbholz	Schaftholz	Gesammtinhalt	
		qm	*cm*	*qm*	*m*	*fm*			
					a.				
1	2760	3,923	4,3	0,001506	5,75	.	0,005477	0,006739	2604,9137
2	1289	6,880	8,2	005466	8,75	0,020073	028811	034004	1258,6901
3	272	3,160	12,2	011695	10,40	060813	066793	086037	270,2009
	4321	13,963	6,4	.	6,94	.	.	.	.
					b.				
1	1115	2,101	4,9	0,002003	6,64	.	0,008204	0,010773	1048,9266
2	1165	6,406	8,4	005601	8,95	0,019879	028725	035821	1143,7243
3	281	3,243	12,1	011456	10,70	061468	067612	091940	283,0831
	2561	11,750	7,6	.	8,14	.	.	.	.
					c.				
1	628	1,365	5,3	0,002206	6,52	.	0,008801	0,011057	618,7670
2	1128	6,253	8,4	005535	9,25	0,021000	029371	034323	1129,7200
3	320	3,737	12,2	011216	11,00	062122	068430	095397	333,1847
	2076	11,355	8,3	.	8,69	.	.	.	.

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
		fm			*fm*			*fm*	
1	.	14,2671	17,5545	.	8,6054	11,3001	.	5,4458	6,8417
2	25,2657	36,2641	42,8005	22,7361	32,8535	40,9693	23,7241	33,1810	38,7754
3	16,4317	18,0475	23,2473	17,4006	19,1398	26,0267	20,6981	22,7998	31,7848
	41,6974	68,5787	83,6023	40,1367	60,5987	78,2961	44,4222	61,4266	77,4019

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	a. Holzgehalt an Derbholz *fm*	a. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*
Brüche, dürre Hölzer 1863,69 . . .	.	.	.	6,9336	.	.	.	6,8541	.	.	.	13,0202
Durchforstung 1869	.	.	.	.	954	1,125	0,5611	6,0820	1052	1,861	1,1608	11,6393
	.	.	.	6,9336	.	.	0,5611	12,9361	.	.	1,1608	24,6595

ber 1868 und umfaßt selbst für die Derbholzgrenze 4,72 *cm* fast nur Reißig, so daß für die Derbholzgrenze 7 *cm* wohl unbedenklich der gesammte Ertrag als Reißholz angesetzt werden kann.

Fläche	Holzgehalt an Derbholz mit der Grenze 4,72 *cm*	7 *cm*	Gesammtinhalt
		fm	
a.	.	.	6,9336
b.	0,2233	.	6,8541
c.	0,8363	.	13,0202

1874—1894.

1874. Die Aufnahme erfolgte im September 1874 durch die Herren Schurigt und Fritzsche. Da die Probestämme den Umfassungsstreifen entnommen werden mußten, ist bei den Aufnahmen in den Jahren 1874, 1883 und 1889 keine überreiche Anzahl von Probestämmen gefällt worden, es war sogar nicht immer möglich die Anzahl dieser Probestämme in allen Klassen gleich groß zu nehmen. Zumeist kamen in jeder Klasse 3 Stämme zur Verwendung, in einigen Fällen mußte jedoch auf 2 herabgegangen werden, es wurden einige Male aber auch deren 4 bis 6 benutzt. Ueberdies ist zu bemerken, daß die Probestämme aus den unvollkommenen Umfassungsstreifen den Charakter der Flächen nicht immer so scharf zum Ausdruck gebracht haben werden, als die den Flächen selbst entnommenen des Jahres 1894. Die kleinen Sprünge in der Volum- und Höhenzunahme des Bestandes lassen sich ungezwungen besonders aus diesem Umstande erklären.

1879. Die Aufnahme erfolgte im September 1879 durch die Herren Petzsch und Jacobi. In Bezug auf die Anzahl der Probestämme steht diese Aufnahme gegen die von 1894 nicht zurück, nur sind diese Stämme den Umfassungsstreifen entnommen.

1884. Die Aufnahme wurde im August durch Herrn E. König ausgeführt. Die Genauigkeit der Aufnahme der Fläche b. entspricht in Bezug auf die Anzahl der Probestämme der vom Jahre 1879 und ist etwas größer als die der Flächen a. und c.

1889. Die Aufnahme fand im Oktober 1889 durch Herrn Wilde statt.

1894. Die Aufnahme erfolgte im September 1894 durch Herrn A. König. Um möglichste Gleichartigkeit der Flächen für die Aufnahme zu erzielen, wurden a. und b. in zwei Theile zerlegt, deren einer dieselbe Stammzahl erhielt wie c. Dadurch wurde in allen drei Flächen die unmittelbare Vergleichung der 670 stärksten Stämme in

Bezug auf ihre Wachsthumsleistung möglich. Die Probestämme wurden bei dieser Aufnahme, wie schon erwähnt, den Flächen selbst entnommen, um in ihnen den Charakter der Flächen so rein als möglich zum Ausdruck zu bringen.

Zur Beurtheilung der Sorgfalt bei der Auswahl der Probestämme und daher auch der Genauigkeit der Holzgehaltsaufnahme habe ich wiederum die mittleren Fehler der Holzgehaltsmittel der Probestämme für das Schaftholz*) und den Gesammtinhalt berechnet. Diese mittleren Fehler halten sich bei diesem Versuche in ebenso engen Grenzen wie bei den beiden Fichtenflächen. Es muß deshalb dieser Holzgehaltsaufnahme völlig genügende Genauigkeit zugeschrieben werden, um die zwischen den einzelnen Versuchsflächen auftretenden Unterschiede als wirklich vorhanden und von der verschiedenen Behandlung herrührend bezeichnen zu können.

Mittlerer Fehler des mittleren Holzgehaltes der Probestämme auf Fläche

in Klasse	a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
	fm					
R	±0,001383	±0,001712	±0,001832	±0,002305	.	.
1	002542	003297	002720	002450	±0,002514	±0,002922
2	003660	005505	003339	003979	004968	005519
3	005622	008192	007132	005018	005105	006633
4	006675	009843	007076	008774	002533	004955
5	004723	008074	012716	016809	009752	012247

Diese Zahlen gestalten sich noch anschaulicher, wenn man sie in Prozenten des mittleren Holzgehaltes der Probestämme ausdrückt. Ich habe sie deshalb auch in dieser Form in der nachstehenden Uebersicht (S. 26) zusammengestellt.

Das Längenwachsthum in den einzelnen Durchforstungsperioden ist, außer an den analysirten Stämmen (durch Interpolation) an einem zweiten Bestandsmittelstamme und auch in jeder Klasse noch an je einem anderen Probestamme, bei dem die Grenzen der Jahrestriebe außen am deutlichsten erkennbar waren, durch unmittelbare Messung bestimmt worden. Im Nachstehenden (S. 26) folgen die hierbei erhaltenen Zahlen, die aber zu weiteren Schlüssen nicht benutzbar sind, weil die Durchmesserentwickelung dieser Stämme beim Beginne des Versuchs jedenfalls eine ganz verschiedene gewesen ist.

*) Die mittleren Fehler des Derbholzes fallen mit denen des Schaftholzes nahe zusammen, sie sind daher nicht besonders berechnet worden.

Mittlerer Fehler des mittleren Holzgehaltes der Probestämme in Prozenten dieses mittleren Holzgehaltes

in Klasse	auf Fläche a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
R	±1,963	±2,167	±2,348	±2,596	.	.
1	2,163	2,428	2,284	1,810	±2,411	±2,515
2	2,430	3,142	2,137	2,196	3,036	2,938
3	3,090	3,855	3,520	2,148	2,192	2,472
4	2,888	3,634	2,958	3,155	0,841	1,397
5	1,426	2,020	3,540	3,934	2,194	2,314

am Ende des Jahres	auf Fläche	des Bestandesmittelstammes	Höhe (m) des Probestammes in Klasse R	1	2	3	4	5
1862	a.	.	5,20	5,60	6,20	6,35	5,85	5,85
	b.	7,10	5,90	6,05	7,30	6,10	5,90	7,00
	c.	8,10	.	7,35	7,45	7,25	8,10	7,60
1869	a.	.	7,30	8,50	8,50	8,15	8,25	8,55
	b.	9,40	8,30	7,70	9,50	8,90	8,50	9,90
	c.	10,20	.	9,70	9,15	10,15	10,90	11,05
1874	a.	.	8,65	10,05	10,00	9,65	9,95	10,75
	b.	11,00	10,00	9,50	10,75	10,80	10,40	12,15
	c.	11,70	.	11,50	10,20	12,15	12,65	12,95
1879	a.	.	9,95	11.60	11,15	11,10	11,80	12,45
	b.	12,45	11,25	10,80	12,30	12,40	12,00	13,75
	c.	13,40	.	13,15	12,35	13,65	14,30	15,15
1883	a.	.	11,45	12,80	12,75	12,50	13,15	13,90
	b.	14,05	12,50	12,60	13,65	13,95	13,65	15,40
	c.	14,90	.	14,30	13,55	15,20	15,70	16,45
1889	a.	.	12,90	14,75	14,85	14,65	14,95	16,25
	b.	16,20	14,15	13,90	15,15	15,30	15,90	17,50
	c.	17,10	.	15,80	15,80	17,30	17,35	18,80
1894	a.	.	14,20	15,90	16,10	15,60	16,10	17,70
	b.	18,00	15,40	15,10	16,20	16,50	17,40	19,30
	c.	18,40	.	16,80	17,00	18,80	18,70	19,90

Zeit der Aufnahme	Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Stammzahl a.													
1874 D.	5	35	35	11	5	5	3	3	.	.	.	.	.	.
1875	85	207	306	379	350	317	310	277	248	185	151	110	73	33
1879 D.	2	5	20	44	22	10	5	5	3	2	2	.	.	1
1880	1	19	63	163	222	240	260	210	206	186	162	140	117	82
1883 D	.	.	2	18	30	25	14	4	3	.	1	1	1	.
1884	.	.	6	27	64	121	165	169	168	167	150	138	119	95
1889 D.	.	.	.	1	6	18	26	18	3	3	3	.	.	.
1890	.	.	.	.	8	28	63	100	122	124	105	131	109	97
1894 D.	.	.	.	.	2	19	41	54	45	25	14	8	8	4
1895	.	.	.	.	.	2	8	25	61	85	85	90	94	91
	Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Stammzahl a.													
1874 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	29	8	10	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
1879 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1880	60	24	23	14	6	5	.	1	.	.	.	.	.	.
1883 D.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1884	77	58	42	22	15	8	6	1	.	.	1	.	.	.
1889 D.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1890	94	71	65	46	45	17	26	8	8	5	.	2	.	.
1894 D.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1895	95	77	56	57	41	47	25	20	13	16	3	4	2	1

Mittlerer Fehler des mittleren Holzgehaltes der Probestämme in Prozenten dieses mittleren Holzgehaltes

in Klasse	auf Fläche a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
R	±1,963	±2,167	±2,348	±2,596	.	.
1	2,163	2,428	2,284	1,810	±2,411	±2,515
2	2,430	3,142	2,137	2,196	3,036	2,938
3	3,090	3,855	3,520	2,148	2,192	2,472
4	2,888	3,634	2,958	3,155	0,841	1,397
5	1,426	2,020	3,540	3,934	2,194	2,314

Höhe *(m)*

am Ende des Jahres	auf Fläche	des Bestandesmittelstammes	des Probestammes in Klasse R	1	2	3	4	5
1862	a.	.	5,20	5,60	6,20	6,35	5,85	5,85
	b.	7,10	5,90	6,05	7,30	6,10	5,90	7,00
	c.	8,10	.	7,35	7,45	7,25	8,10	7,60
1869	a.	.	7,30	8,50	8,50	8,15	8,25	8,55
	b.	9,40	8,30	7,70	9,50	8,90	8,50	9,90
	c.	10,20	.	9,70	9,15	10,15	10,90	11,05
1874	a.	.	8,65	10,05	10,00	9,65	9,95	10,75
	b.	11,00	10,00	9,50	10,75	10,80	10,40	12,15
	c.	11,70	.	11,50	10,20	12,15	12,65	12,95
1879	a.	.	9,95	11,60	11,15	11,10	11,80	12,45
	b.	12,45	11,25	10,80	12,30	12,40	12,00	13,75
	c.	13,40	.	13,15	12,35	13,65	14,30	15,15
1883	a.	.	11,45	12,80	12,75	12,50	13,15	13,90
	b.	14,05	12,50	12,60	13,65	13,95	13,65	15,40
	c.	14,90	.	14,30	13,55	15,20	15,70	16,45
1889	a.	.	12,90	14,75	14,85	14,65	14,95	16,25
	b.	16,20	14,15	13,90	15,15	15,30	15,90	17,50
	c.	17,10	.	15,80	15,80	17,30	17,35	18,80
1894	a.	.	14,20	15,90	16,10	15,60	16,10	17,70
	b.	18,00	15,40	15,10	16,20	16,50	17,40	19,30
	c.	18,40	.	16,80	17,00	18,80	18,70	19,90

Zeit der Aufnahme	Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Stammzahl a.													
1874 D.	5	35	35	11	5	5	3	3	.	.	.	.	.	.
1875	85	207	306	379	350	317	310	277	248	185	151	110	73	33
1879 D.	2	5	20	44	22	10	5	5	3	2	2	.	.	1
1880	1	19	63	163	222	240	260	210	206	186	162	140	117	82
1883 D	.	.	2	18	30	25	14	4	3	.	1	1	1	.
1884	.	.	6	27	64	121	165	169	168	167	150	138	119	95
1889 D.	.	.	.	1	6	18	26	18	3	3	3	.	.	.
1890	.	.	.	.	8	28	63	100	122	124	105	131	109	97
1894 D.	.	.	.	.	2	19	41	54	45	25	14	8	8	4
1895	.	.	.	.	.	2	8	25	61	85	85	90	94	91
	Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Stammzahl a.													
1874 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	29	8	10	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
1879 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1880	60	24	23	14	6	5	.	1	.	.	.	.	.	.
1883 D.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1884	77	58	42	22	15	8	6	1	.	.	1	.	.	.
1889 D.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1890	94	71	65	46	45	17	26	8	8	5	.	2	.	.
1894 D.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1895	95	77	56	57	41	47	25	20	13	16	3	4	2	1

Zeit der Aufnahme	Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Stammzahl													
	b.													
1874 D.	3	31	114	198	136	62	25	12	5	2	.	.	.	.
1875	4	14	17	23	101	165	227	239	238	189	159	117	90	53
1879 D.	.	.	2	9	22	14	11	4	2	1	1	1	2	.
1880	.	.	2	12	54	103	154	192	179	188	145	136	119	91
1883 D.	.	.	2	12	34	48	50	16	10	4	.	.	2	.
1884	.	.	.	.	9	36	71	112	149	138	144	123	118	116
1889 D.	.	.	.	.	4	15	25	35	25	15	2	2	.	.
1890	.	.	.	.	.	2	17	53	74	98	94	101	90	86
1894 D.	.	.	.	.	.	2	16	39	37	34	27	13	9	4
1895	.	.	.	.	.	.	1	6	25	40	57	57	81	81

	Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Stammzahl													
	b.													
1874 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	27	9	3	3	3	1	.	.	.	.	.	1	.	.
1879 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1880	67	38	23	12	2	3	3	2	.	.	.	.	1	.
1883 D.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
1884	67	67	45	21	15	4	5	6	1	.	.	.	.	.
1889 D.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1890	109	77	62	53	45	31	19	7	7	5	2	3	.	.
1894 D.	1	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1895	73	84	70	63	54	36	33	18	13	8	4	7	1	2

Zeit der Aufnahme	Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	Stammzahl														
	c.														
1874 D.	.	10	44	123	159	121	54	13	4	1	1	1	.	.	
1875	.	4	2	2	32	80	164	216	218	213	153	109	95	62	
1879 D.	.	.	2	.	7	9	17	11	1	3	1	.	1	.	
1880	.	1	.	1	10	40	93	148	184	166	167	137	114	88	
1883 D.	.	.	.	1	7	26	52	38	30	17	6	.	.	.	
1884	.	.	.	.	3	12	37	65	123	123	117	124	118	69	
1889 D.	.	.	.	.	1	9	20	34	54	35	28	8	5	4	
1890	.	.	.	.	.	.	2	11	32	57	66	86	75	81	
1894 D.	.	.	.	.	.	.	1	9	26	33	23	27	19	8	
1895	.	.	.	.	.	.	.	1	6	5	32	38	51	63	

	Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)																			
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
	Stammzahl																			
	c.																			
1874 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	37	17	13	3	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1879 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1880	70	58	29	23	8	5	1	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1883 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1884	88	77	53	35	26	16	5	5	3	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
1889 D.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1890	76	77	62	61	52	37	30	22	8	12	4	1	4	1	.	.	.	1	.	.
1894 D.	6	3	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1895	54	64	65	55	48	54	43	26	22	15	9	10	2	2	3	.	1	.	.	1

1874.

Klasse	Der Klasse			Der Klassenprobestämme					$\frac{G_x}{g_x}$
	Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden	mittlerer Durchmesser über dem Boden	mittlere Stammgrundfläche bei 1,3 *m* über dem Boden	mittlere Höhe	mittlerer Holzgehalt an			
						Derbholz	Schaftholz	Gesammtinhalt	
		qm	*cm*	*qm*	*m*	*fm*			
					a.				
1	977	1,302	4,1	0,001398	6,19	.	0,005481	0,006748	931,3305
2	667	2,209	6,5	003021	8,19	0,002122	015564	020014	731,2148
3	587	3,320	8,5	005900	9,24	019202	030157	035590	562,7119
4	694	6,874	11,2	010435	10,08	052111	057312	073812	658,7446
5	157	2,849	15,2	018385	10,08	096224	099472	139172	154,9633
	3082	16,554	8,3	.	8,33	.	.	.	.
					b.				
1	324	0,998	6,3	0,003637	8,79	0,004395	0,017533	0,022883	274,4020
2	466	2,661	8,5	005608	9,50	021485	031871	039738	474,5007
3	427	3,665	10,5	008044	9,46	035456	042822	055489	455,6191
4	366	4,736	12,8	013325	10,49	068695	073721	100271	355,4221
5	100	2,031	16,1	019981	11,36	103579	107688	149688	101,6466
	1683	14,091	10,3	.	9,64	.	.	.	.
					c.				
1	120	0,408	6,6	0,003661	8,48	0,005062	0,018101	0,021151	111,4450
2	380	2,199	8,6	006293	9,89	023568	034416	042983	349,4359
3	693	6,913	11,3	010617	10,87	052536	058347	081347	651,1256
4	230	4,205	15,3	018266	11,64	104349	108367	146317	280,2091
	1423	13,725	11,1	.	10,43	.	.	.	.

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Holzgehalt an Schaftholz *fm*	a. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Holzgehalt an Schaftholz *fm*	b. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Holzgehalt an Schaftholz *fm*	c. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*
1	.	5,1046	6,2846	1,2060	4,8111	6,2791	0,5641	2,0173	2,3572
2	1,5516	11,3806	14,6345	10,1946	15,1228	18,8557	8,2355	12,0262	15,0198
3	10,8052	16,9697	20,0269	16,1544	19,5105	25,2818	34,2075	37,9912	52,9671
4	34,3278	37,7540	48,6233	24,4157	26,2021	35,6385	24,0221	24,9471	33,6835
5	14,9112	15,4145	21,5666	10,5285	10,9461	15,2153	.	.	.
	61,5958	86,6234	111,1359	62,4992	76,5926	101,2704	67,0292	76,9818	104,0276

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	a. Holzgehalt an Derbholz *fm*	a. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*
Brüche, dürre Hölzer 1871/74 . . .	.	.	3,4145	15,2776	.	.	1,8597	6,8495	.	.	1,6859	4,9934
Durchforstung 1874	102	0,163	0,1242	0,7340	588	1,439	0,9674	7,4580	531	1,638	1,6776	9,6147
	.	.	3,5387	16,0116	.	.	2,8271	14,3075	.	.	3,3635	14,6081

1879.

Klasse	Der Klasse			Der Klassenprobestämme					$\frac{G_x}{g_x}$
	Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden	mittlerer Durchmesser über dem Boden	mittlere Stammgrundfläche bei 1,3 *m* über dem Boden	mittlere Höhe	mittlerer Holzgehalt an Derbholz	Schaftholz	Gesammtinhalt	
		qm	*cm*	*qm*	*m*	*fm*			
					a.				
1	441	0,964	5,3	0,002313	7,38	0,001333	0,010626	0,013146	416,7748
2	441	1,875	7,3	004176	9,09	008446	022157	026577	448,9943
3	441	2,906	9,2	006671	9,14	024510	034218	043748	435,6168
4	441	4,503	11,4	010045	9,68	044457	050861	066447	448,2827
5	440	7,819	15,0	017970	10,83	094290	098832	138182	435,1697
	2204	18,067	10,2	.	9,22	.	.	.	.
					b.				
1	305	1,251	7,2	0,004164	9,23	0,008290	0,022892	0,027502	300,4323
2	305	2,052	9,3	006751	9,81	026428	037010	045270	303,9541
3	305	2,812	10,8	009117	10,47	043995	051646	065021	308,4348
4	305	3,941	12,8	013088	10,94	073065	078929	101812	301,1155
5	306	6,154	16,0	020139	12,54	123550	128773	163798	305,5762
	1526	16,210	11,6	.	10,60	.	.	.	.
					c.				
1	269	1,441	8,3	0,005322	9,84	0,015383	0,029204	0,034724	270,7629
2	269	2,178	10,2	008334	10,85	040401	049318	061030	261,3391
3	269	2,853	11,6	010466	11,59	060927	067802	087188	272,5970
4	270	3,890	13,5	014190	11,77	086101	091047	117307	274,1367
5	270	6,029	16,9	022268	13,31	150260	154202	209352	270,7473
	1347	16,391	12,4	.	11,47	.	.	.	.

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Schaftholz *fm*	a. Gesammtinhalt *fm*	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Schaftholz *fm*	b. Gesammtinhalt *fm*	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Schaftholz *fm*	c. Gesammtinhalt *fm*
1	0,5556	4,4286	5,4789	2,4906	6,8775	8,2625	4,1651	7,9074	9,4020
2	3,7922	9,9484	11,9329	8,0329	11,2493	13,7600	10,5584	12,8887	15,9495
3	10,6770	14,9059	19,0574	13,5696	15,9294	20,0547	16,6085	18,4826	23,7672
4	19,9293	22,8001	29,7870	22,0010	23,7667	30,6572	23,6034	24,9593	32,1582
5	41,0321	43,0087	60,1326	37,7539	39,3500	50,0528	40,6825	41,7498	56,6815
	75,9862	95,0917	126,3888	83,8480	97,1729	122,7872	95,6179	105,9878	137,9584

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	a. Holzgehalt an Derbholz *fm*	a. Gesammtinhalt *fm*	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Gesammtinhalt *fm*	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Gesammtinhalt *fm*
Brüche, dürre Hölzer 1875/79 . . .	.	.	0,3562	1,6898	.	.	0,5030	1,2120	.	.	0,3276	0,6251
Durchforstung 1879	121	0,357	0,6188	1,7369	69	0,298	0,7896	1,7765	52	0,276	0,9421	1,7438
	.	.	0,9750	3,4267	.	.	1,2926	2,9885	.	.	1,2697	2,3689

1883.

Klasse	Der Klasse			Der Klassenprobestämme					$\frac{G_x}{g_x}$
	Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden	mittlerer Durchmesser über dem Boden	mittlere Stammgrundfläche bei 1,3 *m* über dem Boden	mittlere Höhe	mittlerer Holzgehalt an Derbholz	Schaftholz	Gesammtinhalt	
		qm	*cm*	*qm*	*m*	*fm*			
					a.				
1	324	1,241	7,0	0,003960	9,33	0,007166	0,020040	0,029190	313,3838
2	324	2,126	9,1	006363	10,30	018627	032510	043160	334,1191
3	324	3,113	11,1	009678	10,53	046575	054778	067978	321,6574
4	324	4,432	13,2	013274	12,65	082036	088263	108413	333,8858
5	323	7,272	16,9	021778	12,95	130864	135820	181358	333,9104
	1619	18,184	12,0	.	11,15	.	.	.	.
					b.				
1	249	1,398	8,5	0,005598	9,77	0,019744	0,031021	0,037621	249,7320
2	249	2,155	10,5	008646	11,19	045401	053737	069387	249,2482
3	249	2,959	12,3	012012	11,72	070087	076098	099298	246,3370
4	250	3,995	14,3	016006	12,44	101182	105720	139036	249,5939
5	250	6,038	17,5	023928	13,32	150709	155420	210645	252,3404
	1247	16,545	13,0	.	11,69	.	.	.	.
					c.				
1	220	1,463	9,2	0,006505	10,71	0,023871	0,035446	0,046046	224,9039
2	220	2,197	11,3	009634	10,47	048887	056328	071228	228,0465
3	220	2,960	13,1	013312	12,06	079434	084689	107614	222,3558
4	220	3,967	15,1	017672	13,50	111540	116835	154035	224,4794
5	220	6,042	18,7	027612	14,30	211139	214897	290597	218,8179
	1100	16,629	13,9	.	12,21	.	.	.	.

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Holzgehalt an Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Holzgehalt an Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Holzgehalt an Schaftholz	c. Gesammtinhalt
		fm			*fm*			*fm*	
1	2,2457	6,2802	9,1477	4,9307	7,7469	9,3952	5,3687	7,9719	10,3559
2	6,2236	10,8622	14,4206	11,3161	13,3939	17,2946	11,1475	12,8454	16,2433
3	14,9812	17,6197	21,8656	17,2650	18,7458	24,4608	17,6626	18,8311	23,9286
4	27,3907	29,4698	36,1976	25,2544	26,3871	34,7025	25,0384	26,2270	34,5777
5	43,6969	45,3517	60,5573	38,0300	39,2187	53,1542	46,2010	47,0233	63,5878
	94,5381	109,5836	142,1888	96,7962	105,4924	139,0073	105,4182	112,8987	148,6933

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	a. Holzgehalt an Derbholz *fm*	a. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*
Brüche, dürre Hölzer 1880/83 . . .	.	.	0,6982	1,2971	.	.	0,8376	1,6863	.	.	2,1429	3,0940
Durchforstung 1883	100	0,402	0,9343	2,3104	180	0,891	2,3634	5,2311	178	1,148	4,3262	7,4419
	.	.	1,6325	3,6075	.	.	3,2010	6,9174	.	.	6,4691	10,5359

Klasse	Der Klasse			Der Klassenprobestämme					G_x / g_x
	Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,3 m über dem Boden	mittlerer Durchmesser über dem Boden	mittlere Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden	mittlere Höhe	mittlerer Holzgehalt an Derbholz	Schaftholz	Gesammtinhalt	
		qm	cm	qm	m	fm			
					a.				
1	255	1,524	8,7	0,005900	12,13	0,021717	0,037661	0,048794	258,8051
2	255	2,431	11,0	009706	12,67	056883	063706	077706	250,4686
3	255	3,483	13,2	013650	13,23	090005	095401	116401	255,1648
4	255	4,874	15,6	019195	14,40	135880	139792	162492	258,9203
5	254	7,729	19,7	030739	15,37	219258	223997	267024	251,4895
	1274	20,041	14,2	.	13,56	.	.	.	.
					b.				
1	207	1,591	9,9	0,007647	12,03	0,036106	0,046746	0,055746	208,0554
2	207	2,424	12,2	011595	12,83	067095	078749	086516	209,0556
3	207	3,358	14,4	016324	13,37	109824	114301	134901	20 ,7094
4	207	4,506	16,7	022035	14,40	158492	162866	208088	204 4929
5	207	6,735	20,3	032812	14,80	220833	225167	280833	208,4865
	1035	18,614	15,1	.	13,49	.	.	.	.
					c.				
1	172	1,672	11,1	0,009677	12,93	0,053231	0,061495	0,072462	172,7808
2	172	2,508	13,6	014527	14,63	092029	097876	116076	172,6440
3	172	3,375	15,8	019524	15,97	150273	155333	185300	172,8642
4	171	4,406	18,1	025683	15,87	198537	202915	243715	171,5532
5	171	6,556	22,1	038302	17,17	304741	308369	393969	171,1660
	858	18,517	16,6	.	15,31	.	.	.	.

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Schaftholz fm	a. Gesammtinhalt fm	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Schaftholz fm	b. Gesammtinhalt fm	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Schaftholz fm	c. Gesammtinhalt fm
1	5,6096	9,7280	11,3122	7,5120	9,7258	11,5983	9,1973	10,6252	12,5200
2	14,2471	15,9560	19,4625	14,0266	15,4176	18,0867	15,8883	16,8977	20,0398
3	22,9661	24,3430	29,7014	22,5918	23,5128	27,7504	25,9768	26,8515	32,0317
4	34,5027	35,4960	41,2600	32,4105	33,3049	41,5188	34,0597	34,8107	41,8101
5	55,3301	56,3217	67,1404	46,0297	46,9330	58,5358	52,1613	52,7823	67,4341
	132,6556	141,8447	168,8765	122,5706	128,8941	157,4900	137,2834	141,9674	173,8357

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,3 m über dem Boden qm	a. Holzgehalt an Derbholz fm	a. Gesammtinhalt fm	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,3 m über dem Boden qm	b. Holzgehalt an Derbholz fm	b. Gesammtinhalt fm	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,3 m über dem Boden qm	c. Holzgehalt an Derbholz fm	c. Gesammtinhalt fm
Brüche, dürre Hölzer 1884 89 . . .	.	.	2,2690	4,5015	.	.	2,4680	3,4073	.	.	2,0586	2,7276
Durchforstung 1889	79	0,441	1,4797	3,0166	125	0,852	3,4939	5,6064	201	1,746	9,2955	13,3526
	.	.	3,7487	7,5181	.	.	5,9619	9,0137	.	.	11,3541	16,0802

1894.

Klasse	Der Klasse: Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,3 m über dem Boden (qm)	mittlerer Durchmesser über dem Boden (cm)	Der Klassenprobestämme: mittlere Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden (qm)	mittlere Höhe (m)	mittlerer Holzgehalt an: Derbholz (fm)	Schaftholz (fm)	Gesammtinhalt (fm)	G_x g_x
					a.				
R	328	3,278	11,3	0,010029	13,58	0,060497	0,070444	0,078994	326,8521
1	134	2,031	13,9	015175	15,43	111277	117582	135782	133,8386
2	134	2,502	15,4	018607	15,89	145242	150648	175231	134,4655
3	134	2,985	16,8	022344	15,82	178286	182248	212498	133,5929
4	134	3,802	19,0	028529	16,24	227172	231108	270858	133,2679
5	134	5,453	22,8	040620	17,17	327569	331117	399700	134,2442
	998	20,051	16,0	.	15,28	.	.	.	.
1—5	670	16,773	17,8	.	16,11	.	.	.	.
					b.				
R	144	1,463	11,4	0,010310	14,33	0,069144	0,078029	0,088786	141,9011
1	134	1,998	13,8	015121	15,08	113900	119092	135858	132,1841
2	134	2,524	15,5	018628	16,00	151726	156217	181234	135,4950
3	134	3,131	17,3	023552	16,80	198103	202605	233588	132,9899
4	134	3,843	19,1	028803	17,18	234826	239225	278075	133,4236
5	134	5,414	22,7	040651	17,95	354952	359182	427266	133,1825
	814	18,373	17,0	.	16,18	.	.	.	.
1—5	670	16,910	17,9	.	16,58	.	.	.	.
					c.				
1	134	1,770	13,0	0,013223	15,72	0,095620	0,104292	0,116192	133,8577
2	134	2,591	15,7	019299	16,96	158228	163624	187824	134,2557
3	134	3,350	17,8	025166	18,17	228165	232908	268825	133,1161
4	134	4,285	20,2	032260	18,25	296942	301074	354724	132,8270
5	134	6,140	24,2	046699	19,25	440812	444579	529329	131,4803
	670	18,136	18,6	.	17,67	.	.	.	.

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
		fm			*fm*			*fm*	
R	19,7738	23,0248	25,8194	9,8116	11,0724	12,5988	.	.	.
1	14,8932	15,7303	18,1729	15,0501	15,7361	17,8854	12,7995	13,9603	15,5532
2	19,5300	20,2570	23,5625	20,5581	21,1666	24,5563	21,2430	21,9675	25,2165
3	23,8177	24,3470	28,3882	26,3358	26,9343	31,0532	30,3724	31,0038	35,7184
4	30,2747	30,7986	36,0960	31,3313	31,9183	37,1018	39,4419	39,9908	47,1169
5	43,9742	44,4505	53,6574	47,2734	47,8368	56,9044	57,9581	58,4534	69,5963
	152,2636	158,6082	185,6964	150,3603	154,6645	180,0999	} 161,8149	165,3758	193,2013
1—5	132,4898	135,5834	159,8770	140,5487	143,5921	167,5011			

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	a. Holzgehalt an Derbholz *fm*	a. Gesammtinhalt *fm*	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Gesammtinhalt *fm*	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Gesammtinhalt *fm*
Brüche, dürre Hölzer 1890 94 . . .	.	.	2,1600	2,8818	.	.	1,5667	1,9993	.	.	0,9733	1,2053
Durchforstung 1894	224	1,762	7,1484	9,5377	186	1,760	8,9769	11,4567	157	1,879	10,9739	13,5288
	.	.	9,3084	12,4195	.	.	10,5436	13,4560	.	.	11,9472	14,7341

Der untersuchten Querfläche

Höhe über dem Abhieb *m*	Alter Jahre	mit Rinde 1894	Durchmesser (*cm*) ohne Rinde am Ende des Jahres 1894	1889	1883	1879	1874	1869	1862
a.									
M. d = 17,80 *cm*; h = 16,40 *m*; v = 0,202232 *fm*; v_1 = 0,0350 *fm*.									
1	49	18,50	16,00	15,05	13,38	12,15	10,88	9,13	6,80
3	43	15,85	14,70	13,70	12,08	10,88	9,60	8,00	6,43
5	39	14,50	13,68	12,68	11,15	9,55	8,35	6,58	4,10
7	33	13,60	12,95	11,68	9,78	8,15	6,48	4,23	0,98
9	25	12,30	11,70	10,33	7,48	5,18	2,98	.	.
11	15	9,83	9,30	7,15	3,15	.	.	.	.
13	11	6,60	6,05	3,70	.	.	.	.	.
15	6	2,70	2,50	0,73	.	.	.	.	.
1. d = 13,80 *cm*; h = 15,20 *m*; v = 0,112384 *fm*; v_1 = 0,0214 *fm*.									
1	48	14,00	12,78	11,75	10,50	9,90	8,95	7,53	5,98
3	44	12,03	11,43	10,53	9,45	8,63	7,73	6,68	4,75
5	39	11,20	10,60	9,70	8,43	7,63	6,65	5,65	3,73
7	34	10,18	9,70	8,73	7,38	6,33	5,38	3,93	1,33
9	24	9,05	8,65	7,43	5,38	3,90	1,85	.	.
11	14	7,20	6,75	5,05	1,70	.	.	.	.
13	8	3,40	3,08	1,33	.	.	.	.	.
15	1	0,60	0,43	.	.	.	.	.	.

Alter Jahre	mit Rinde 1894	Durchmesser (*cm*) ohne Rinde am Ende des Jahres 1894	1889	1883	1879	1874	1869	1862
R. d = 11,30 *cm*; h = 13,20 *m*; v = 0,068510 *fm*; v_1 = 0,0066 *fm*.								
47	11,65	10,43	10,00	9,13	8,43	7,38	6,43	4,65
41	10,00	9,43	8,98	8,13	7,23	6,23	5,28	3,73
34	9,15	8,68	8,20	6,83	6,18	5,28	3,70	1,15
28	7,80	7,38	6,78	5,68	4,75	4,18	1,68	.
21	5,95	5,60	4,95	3,58	1,90	0,45	.	.
13	4,30	4,00	3,00	1,00	.	.	.	.
2	1,40	1,13	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. d = 15,50 *cm*; h = 15,65 *m*; v = 0,156740 *fm*; v_1 = 0,0220 *fm*.								
48	15,85	14,15	13,30	12,03	11,08	10,33	8,85	6,75
43	14,10	13,48	12,13	10,98	10,13	9,33	8,08	6,00
37	13,05	12,40	11,25	10,25	9,35	8,38	6,85	3,35
32	11,75	11,25	10,18	8,93	7,75	6,23	3,75	.
25	10,65	10,13	9,05	7,13	5,20	2,45	.	.
18	8,95	8,43	6,80	3,75	1,35	.	.	.
12	6,65	6,38	3,85	0,58	.	.	.	.
3	1,30	1,15	.	.	.	.	.	.

3. d = 16,80 *cm*; h = 15,60 *m*; v = 0,175640 *fm*; v_1 = 0,0213 *fm*.

1	48	17,40	15,43	14,00	12,33	11,28	10,18	8,65	6,43
3	42	14,63	13,85	12,68	11,03	9,95	8,90	7,35	5,20
5	38	13,35	12,88	11,68	10,05	8,85	7,80	6,15	3,70
7	34	12,50	11,90	10,80	9,10	7,80	6,45	4,78	1,28
9	25	11,28	10,70	9,33	7,45	5,63	3,03	.	.
11	19	9,73	9,20	7,80	5,35	3,05	.	.	.
13	14	6,30	5,83	4,03	1,63	.	.	.	.
15	4	2,30	2,15	.	.	.	.	.	.

4. d = 19,00 *cm*; h = 16,05 *m*; v = 0,217720 *fm*; v_1 = 0,0339 *fm*.

48	19,35	17,05	15,70	13,73	12,35	10,80	9,25	6,53
41	16,85	15,65	14,60	12,43	10,93	9,35	7,73	5,38
37	15,25	14,35	13,15	11,20	9,70	8,13	6,23	2,93
32	13,95	13,38	12,13	9,73	8,00	5,85	3,40	.
24	12,45	11,90	10,60	7,65	5,05	2,10	.	.
17	10,00	9,45	7,68	4,00	1,10	.	.	.
11	6,38	5,95	3,03	.	.	.	.	.
4	2,20	1,90	.	.	.	.	.	.

5. d = 22,80 *cm*; h = 16,70 *m*; v = 0,324998 *fm*; v_1 = 0,0814 *fm*.

1	48	23,50	20,65	19,10	17,25	16,33	15,03	12,75	9,15
3	42	20,10	18,25	16,73	15,13	14,20	13,00	11,35	7,60
5	38	18,00	17,20	15,63	13,93	13,00	11,58	9,35	5,13
7	34	16,70	16,08	14,45	12,28	10,58	8,38	5,80	1,83
9	29	15,50	14,85	12,90	9,20	6,30	3,45	1,53	.
11	19	12,90	12,25	9,25	4,95	1,93	.	.	.
13	12	9,40	8,83	5,33	0,80	.	.	.	.
15	6	3,85	3,55	0,80	.	.	.	.	.

Anmerkung. Es bedeutet d den berindeten Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden, h die Baumhöhe, v den Holzgehalt des berindeten Schaftes, v. den Astholzgehalt.

b.

M. d = 17,90 *cm*; h = 17,45 *m*; v = 0,213844 *fm*; v_1 = 0,0376 *fm*.

1	47	18,35	16,23	15,08	13,45	12,40	11,20	9,53	6,88
3	43	15,95	14,93	13,90	12,28	11,20	9,83	8,13	5,55
5	38	14,90	14,08	13,15	11,45	10,25	8,75	6,95	3,48
7	33	13,45	12,93	11,95	10,30	8,85	7,00	4,38	0,55
9	27	12,50	12,00	10,98	8,80	6,90	3,98	0,85	.
11	20	10,75	10,33	8,68	5,55	2,80	.	.	.
13	15	8,75	8,45	6,38	2,40	.	.	.	.
15	9	4,20	4,00	2,13	.	.	.	.	.
17	2	1,15	0,95	.	.	.	.	.	.

R. d = 11,40 *cm*; h = 13,50 *m*; v = 0,072486 *fm*; v_1 = 0,0108 *fm*.

46	11,55	10,63	10,05	9,13	8,48	7,53	6,20	4,53
41	10,10	9,50	9,03	8,13	7,48	6,58	5,33	3,73
35	9,08	8,60	8,10	7,13	6,48	5,55	4,13	1,50
28	8,15	7,75	7,18	6,03	5,25	4,03	1,70	.
21	7,03	6,65	5,95	4,15	2,08	0,43	.	.
12	5,05	4,60	3,33	0,75	.	.	.	.
3	1,50	1,28	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.

Der untersuchten Querfläche

Höhe über dem Abhieb *m*	Alter Jahre	mit Rinde 1894	Durchmesser (*cm*) ohne Rinde am Ende des Jahres 1894	1889	1883	1879	1874	1869	1862	Alter Jahre	mit Rinde 1894	Durchmesser (*cm*) ohne Rinde am Ende des Jahres 1894	1889	1883	1879	1874	1869	1862
b. (Fortsetzung.)																		
1. d = 13,80 *cm*; h = 15,70 *m*; v = 0,113664 *fm*; v_1 = 0,0161 *fm*.										**2. d = 15,50 *cm*; h = 16,40 *m*; v = 0,165844 *fm*; v_1 = 0,0284 *fm*.**								
1	47	14,75	12,50	12,08	10,95	10,08	9,15	7,78	5,90	49	15,90	14,50	13,43	11,75	10,63	9,50	8,03	6,50
3	41	12,08	11,13	10,73	9,73	8,88	7,98	6,70	4,88	44	14,10	13,40	12,38	10,85	9,78	8,68	7,18	5,65
5	36	10,73	10,08	9,68	8,73	7,90	6,93	5,23	2,03	39	13,25	12,73	11,53	10,00	8,83	7,63	6,23	4,35
7	31	9,80	9,35	8,93	7,78	6,70	5,28	2,85	.	33	12,25	11,68	10,53	9,00	7,75	6,33	4,23	0,75
9	25	8,50	8,15	7,68	6,15	4,48	2,45	.	.	27	11,20	10,83	9,48	7,53	5,98	3,90	0,85	.
11	18	7,08	6,65	6,08	4,15	1,38	.	.	.	21	9,68	9,23	7,50	4,50	2,25	0,48	.	.
13	10	4,83	4,48	3,10	.	.	.	.	.	11	7,18	6,78	3,93	.	.	.	.	.
15	3	1,80	1,60	.	.	.	.	.	.	5	2,80	2,60	.	.	.	.	.	.
3. d = 17,30 *cm*; h = 16,80 *m*; v = 0,193466 *fm*; v_1 = 0,0351 *fm*.										**4. d = 19,10 *cm*; h = 17,60 *m*; v 0,236960 *fm*; v_1 = 0,0364 *fm*.**								
1	48	17,40	15,53	14,43	12,55	11,28	10,08	8,48	6,45	47	19,30	17,13	15,58	14,23	13,10	11,03	8,88	6,43
3	43	15,40	14,45	13,35	11,63	10,33	9,18	7,63	5,65	42	16,80	15,95	14,48	12,65	11,30	9,65	7,43	5,30
5	37	14,25	13,48	12,38	10,88	9,55	8,23	6,33	3,63	37	15,40	14,70	13,45	11,73	10,30	8,65	6,40	3,28
7	33	13,40	12,85	11,75	10,08	8,48	7,00	4,58	0,75	32	14,30	13,73	12,40	10,48	8,95	6,98	4,03	.
9	27	12,00	11,60	10,30	8,13	6,20	4,03	0,98	.	26	13,03	12,48	11,08	8,75	6,60	3,50	.	.
11	21	10,25	9,75	8,03	4,75	2,23	0,43	.	.	20	11,70	11,23	9,15	5,60	2,80	.	.	.
13	12	7,28	6,95	4,43	0,73	.	.	.	.	14	8,90	8,43	6,00	1,78	.	.	.	.
15	6	2,65	2,48	0,88	.	.	.	.	.	9	4,90	4,58	2,13	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1,50	1,30	.	.	.	.	.	.

5. d = 22,70 *cm*; h = 17,50 *m*; v = 0,341788 *fm*; v_1 = 0,0586 *fm*.

1	49	23,20	20,50	19,25	16,88	15,25	13,63	11,73	9,23
3	43	20,70	18,93	17,75	15,68	14,08	12,65	10,83	8,48
5	40	18,30	17,50	16,33	14,20	12,68	11,05	9,18	6,08
7	36	17,15	16,38	15,03	12,93	11,30	9,58	6,93	2,63
9	31	15,53	15,00	13,70	11,18	8,75	6,28	3,60	.
11	23	13,55	12,98	11,05	7,75	4,83	1,95	.	.
13	17	10,65	10,25	8,05	4,68	1,50	.	.	.
15	11	6,25	6,03	3,58	.	.	.	.	.
17	3	1,70	1,50	.	.	.	.	.	.

c.

M. d = 18,60 *cm*; h = 18,40 *m*; v = 0,240280 *fm*; v_1 = 0,0379 *fm*.

1	49	19,10	16,53	15,55	13,55	12,25	10,80	9,25	6,90
3	44	16,30	14,83	13,85	12,23	10,95	9,60	8,13	5,98
5	39	15,35	14,30	13,28	11,60	10,28	8,93	7,13	4,30
7	34	14,35	13,55	12,50	10,83	9,25	7,58	5,13	1,00
9	28	13,00	12,35	11,18	8,90	6,93	4,50	1,40	.
11	23	11,65	11,15	9,53	6,28	3,68	1,08	.	.
13	16	9,95	9,58	7,40	3,05	.	.	.	.
15	10	6,70	6,35	3,48	.	.	.	.	.
17	6	3,00	2,78	0,63	.	.	.	.	.

2. d = 15,70 *cm*; h = 17,40 *m*; v = 0,160416 *fm*; v_1 = 0,0222 *fm*.

1	50	15,95	13,45	13,00	12,00	11,10	9,90	8,28	6,70
3	44	13,85	12,73	12,03	10,93	10,05	9,10	7,45	6,00
5	39	12,60	11,80	10,93	10,25	9,33	8,18	6,45	4,38
7	34	12,10	11,45	10,88	9,65	8,53	7,23	5,08	1,80
9	28	10,38	9,88	9,15	7,63	6,15	4,03	1,50	.
11	22	9,00	8,60	7,55	5,23	3,40	1,15	.	.
13	15	7,58	7,13	5,75	2,55	.	.	.	.
15	9	4,63	4,18	2,23	.	.	.	.	.
17	2	1,48	1,13	.	.	.	.	.	.

1. d = 13,00 *cm*; h = 15,80 *m*; v = 0,103014 *fm*; v_1 = 0,0082 *fm*.

47	13,80	12,33	11,93	10,83	9,90	8,80	7,78	5,88
42	11,43	10,98	10,63	9,58	8,60	7,55	6,48	4,58
38	10,38	9,93	9,63	8,85	7,90	6,75	5,53	3,60
33	9,30	9,00	8,63	7,90	6,80	5,53	3,53	0,80
25	8,53	8,23	7,45	6,15	4,73	2,70	.	.
19	6,80	6,55	5,93	4,18	2,38	.	.	.
12	4,30	4,05	3,08	0,60	.	.	.	.
5	1,73	1,50	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.

3. d = 17,80 *cm*; h = 18,40 *m*; v = 0,226474 *fm*; v_1 = 0,0334 *fm*.

47	18,08	15,83	14,80	13,13	11,70	10,03	8,73	6,38
42	16,25	14,63	13,53	11,95	10,63	9,25	7,83	5,78
38	14,70	13,88	12,70	11,13	9,75	8,33	6,63	4,10
33	13,65	12,93	11,85	10,13	8,73	7,03	4,60	1,00
28	12,60	12,00	10,93	8,93	7,25	5,08	1,78	.
23	11,45	10,88	9,55	7,00	4,85	2,15	.	.
15	9,68	9,13	6,95	2,73	.	.	.	.
11	7,30	6,83	4,33	.	.	.	.	.
6	3,40	3,10	0,78	.	.	.	.	.

Höhe über dem Abhieb	Alter	Der untersuchten Querfläche								Alter	Der untersuchten Querfläche							
		mit Rinde	Durchmesser (cm) ohne Rinde am Ende des Jahres								mit Rinde	Durchmesser (cm) ohne Rinde am Ende des Jahres						
m	Jahre	1894	1894	1889	1883	1879	1874	1869	1862	Jahre	1894	1894	1889	1883	1879	1874	1869	1862
c. (Fortsetzung.)																		
4. d = 20,20 cm; h = 18,80 m; v = 0,290554 fm; v_1 = 0,0504 fm.										5. d = 24,20 cm; h = 19,10 m; v = 0,414910 fm; v_1 = 0,0952 fm.								
1	47	21,10	18,48	16,78	14,55	12,88	10,83	8,83	6,33	48	24,60	21,50	20,38	18,10	16,45	14,48	12,10	9,20
3	42	18,35	16,85	15,00	13,00	11,43	9,90	7,68	5,43	43	21,85	20,78	19,33	17,40	15,83	13,80	11,48	8,88
5	37	17,05	15,95	14 05	12,05	10,40	8,93	6,68	3,53	39	20,10	19,45	17,95	15,85	14,23	12,18	9 65	5,98
7	33	15,50	14,85	13,05	10,93	9,05	7,33	4,58	0,55	35	18,80	18,10	16,68	14,48	12,75	10,50	6,95	2,28
9	27	14,45	13,88	11,88	9,23	6,53	3,60	0,90	.	30	17,55	16,95	15,28	12,63	10,35	7,80	4,00	.
11	21	12,70	12,20	9,98	6,50	3,48	0,60	.	.	25	15,80	15,18	13,45	10,25	7,08	3,55	.	.
13	14	10,13	9,80	7,03	2,60	.	.	.	.	17	12,05	11,50	8,93	4,40	1,55	.	.	.
15	10	7,25	7,00	3,80	.	.	.	.	.	12	8,88	8,18	5,35	0,90	.	.	.	.
17	7	3,40	3,18	1,43	.	.	.	.	.	7	4,38	4,13	1,35	.	.	.	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,70	0,53	.	.	.	.	.	.

Ueber den Einfluß der Anbaumethode auf den Ertrag der Fichte.

Von Professor Dr. M. Kunze.

1. Im Herbste des Jahres 1894 wurde eine zweite*) Durchforstung und Holzgehaltsaufnahme der in den Abtheilungen 17 und 24 des Wermsdorfer Staatsforstreviers gelegenen Kulturversuchsfläche durch die Forstassessoren A. König und Zimmermann ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Aufnahme sind in größter Vollständigkeit in den Tabellen II, III und IV wiedergegeben. Die Aufnahme des Holzgehaltes der Probestämme geschah wieder im stehenden Zustande, so daß nur Derb- und Schaftholz ermittelt werden konnten, diese beiden Größen allerdings in größter Schärfe, da die Kubirung in 1 *m* langen Sektionen erfolgte. Die Berechnung des Astholzes wurde diesmal nach der von mir abgeleiteten Formel**)

$$100\,\frac{A}{S} = 21{,}7487 + 80{,}3171\left(1 - \frac{h}{H}\right)^2$$

vorgenommen, in der A den Holzgehalt der Aeste, S den des Schaftes, h die Höhe des Kronenansatzes über dem Boden und H die Baumhöhe bedeuten.

2. Der Inhalt der Tabellen II bis IV ist in Tabelle V auf 1 *ha* berechnet worden. Die Ergebnisse der 1888er Aufnahme habe ich, der leichteren Vergleichung wegen, wieder beigefügt, doch stimmen die hier gegebenen Zahlen, wenigstens was Stammzahl und Gesammtholzgehalt anbelangt, mit den früheren nicht völlig überein. In der ersten Mittheilung sind nämlich

*) Die Ergebnisse der ersten Aufnahme finden sich in Bd. 39, S. 81 bis 104 dieser Zeitschrift.

**) Supplemente zum Tharander forstlichen Jahrbuche. Bd. V, S. 122.

die unter 1,3 *m* langen Stämmchen des stehenden Bestandes nicht berücksichtigt worden, weil sie für die Kreisflächensumme ganz, für den Holzgehalt nahezu bedeutungslos waren. Hier mußten sie berücksichtigt werden, weil sonst die Summen der Stammzahlen des Haupt- und Nebenbestandes nicht zusammen gestimmt haben würden. Der Holzgehalt der Aeste war früher nach tauglich erscheinenden Stämmen des Durchforstungsholzes bestimmt worden, da damals die obige Formel mir noch nicht zur Verfügung stand. Ich habe daher jetzt auch für die erste

Tabelle I.

Bezeichnung der Versuchsfläche	Gesammtholzgehalt im Jahre 1888, wenn der Astholzgehalt nach der Formel $100\,\frac{A}{S} = 21{,}7487 + 80{,}3171\left(1 - \frac{h}{H}\right)^3$ berechnet wird, in Klasse					
	1	2	3	4	5	1—5
	fm					
a. Einzelpflanzungen.						
IV. Q.-Pflanzung 0,85 *m*	1,2138	3,6857	5,8587	10,2935	20,1139	41,1656
VI. = 1,13 =	1,7893	4,4914	7,2024	11,9067	19,8092	45,1990
XIX. = 1,13 = (H.)	2,1811	5,7553	8,0770	12,1200	21,6234	49,7568
VIII. = 1,42 =	1,0912	3,6952	7,0642	10,0800	17,8627	39,7933
X. = 1,70 =	1,4719	3,3603	4,7690	7,5177	11,1828	28,3017
XII. = 1,98 =	0,9824	2,9557	5,0821	8,4416	13,4339	30,8957
XVI. R.-Pflanzung 0,85 – 2,27 *m*	0,5898	1,8595	4,0539	7,1477	15,1594	28,8103
XVIII. = 1,13—3,40 =	1,0778	3,9555	6,3928	9,4764	14,4322	35,3347
b. Büschelpflanzungen.						
V. Q.-Pflanzung 0,85 *m*	1,5453	3,6054	5,4111	8,3697	13,2831	32,2146
VII. = 1,13 =	0,8743	3,0491	4,9799	7,5917	11,1734	27,6684
XV. = 1,13 = (H.)	1,9063	3,5603	5,4589	7,8133	13,5187	32,2575
IX. = 1,42 =	1,1022	2,9201	4,8716	7,1972	11,6502	27,7413
XI. = 1,70 =	1,2559	3,0454	4,4943	6,4462	12,9592	28,2010
XIII. = 1,98 =	0,8637	2,9664	5,0565	7,6676	11,4148	27,9690
XVII. R.-Pflanzung 0,85 – 2,27 *m*	0,8888	2,3029	4,3509	8,6873	15,3812	31,6111
XIX. = 1,13—3,40 =	1,3322	3,4806	4,8331	6,3071	11,7420	27,6950
c. Saaten.						
II. Riefensaat	0,7807	2,0661	3,1149	5,3877	12,6774	24,0268
III. Plätzesaat	1,2770	2,8639	4,4533	6,2401	13,1185	27,9528

Aufnahme diese Astholzberechnung nach der Formel durchgeführt, einmal, um für beide Aufnahmen vergleichbare Zahlen zu erhalten, dann, weil ich überzeugt bin, daß die aus der Formel abgeleiteten Werthe der Wahrheit mehr entsprechen, als die aus dem Durchforstungsholze hervorgegangenen. Die Ergebnisse dieser Rechnung sind in Tabelle I für die einzelnen Flächen mitgetheilt.

3. Die Tabelle V läßt erkennen, daß bei den engen Pflanzungen bis mit 1,42 *m* Pflanzenentfernung die Einzelpflanzungen den Büschelpflanzungen in Bezug auf den Holzgehalt und die mittlere Länge des stehenden Bestandes noch immer überlegen sind, daß dagegen ein solcher Unterschied bei den weiteren Quadratverbänden und den Reihenpflanzungen nicht vorhanden zu sein scheint. Die Tabelle VI, in der die mittleren Längen der

Tabelle VI.

Bezeichnung der Versuchsfläche	a. Einzelpflanzungen. Mittlere Höhe der 5. Stammklasse am Ende des Jahres						b. Büschelpflanzungen. Mittlere Höhe der 5. Stammklasse am Ende des Jahres					
	1894	1889	1884	1879	1874	1869	1894	1889	1884	1879	1874	1869
	m						*m*					
Q.-Pflanzung 0,85 *m*	9,58	8,38	6,45	4,00	2,53	1,30	8,93	7,78	5,78	3,68	2,28	1,20
= 1,13 =	10,95	9,68	7,60	4,98	3,28	1,55	9,48	8,03	5,80	2,95	1,40	0,76
= 1,13 = (H.)	11,18	9,55	7,34	4,59	2,44	0,89	8,96	7,75	5,90	3,60	2,05	0,98
= 1,42 =	11,38	9,28	6,88	4,15	2,25	0,90	10,25	8,28	5,75	3,35	1,73	0,88
= 1,70 =	10,58	9,23	7,00	4,31	2,66	1,08	11,28	9,50	7,15	4,65	2,93	1,21
= 1,98 =	11,81	10,40	8,25	5,43	3,39	1,51	12,48	10,56	7,75	5,00	2,84	1,11
R.-Pflanzung 0,85—2,27 *m*	11,58	9,45	6,65	3,98	2,33	0,84	11,25	9,48	7,00	4,36	2,69	1,11
= 1,13—3,40 =	12,90	10,98	8,60	5,83	3,49	1,26	11,50	10,00	7,60	4,63	2,93	1,18
Gesammtmittel	11,25	9,62	7,35	4,66	2,80	1,17	10,52	8,92	6,59	4,03	2,36	1,05
Riesensaat	.	.	.	.	.	.	7,60	6,45	4,88	2,73	1,68	0,98
Plätzesaat	.	.	.	.	.	.	9,25	7,93	5,98	3,28	1,98	1,00

5. (stärksten) Probestammklasse mit einander verglichen werden, führt auf dasselbe Resultat, und auch die Zahlen der Tabelle VII liefern das gleiche Ergebniß. Aus letzterer Tabelle scheint sich auch zu ergeben, (ein abschließendes Urtheil ist erst in etwa 10 Jahren möglich), daß Pflanzweiten von 1,1 — 1,4 *m* und Einzelpflanzung bei der Fichte am empfehlenswerthesten

Tabelle VII.

Bezeichnung der Versuchsfläche	Von den 522 stärksten Stämmen der Versuchsfläche beträgt			Von den übrigen Stämmen der Versuchsfläche beträgt			
	die Stammgrundfläche bei 1,3 m ü. d. B. qm	der mittlere Durchmesser cm	die Mittelhöhe m	die Stammzahl	die Stammgrundfläche bei 1,3 m ü. d. B. qm	der mittlere Durchmesser cm	die Mittelhöhe m
a. Einzelpflanzungen.							
IV. Quadrat-Pflanzung 0,85 m	4,169	10,1	9,05	1066	3,308	6,3	6,86
VI. = 1,13 =	4,925	11,0	10,37	652	2,521	7,0	7,64
XIV. = 1,13 = (H.)	5,046	11,1	10,51	657	2,550	7,0	7,57
VIII. = 1,42 =	5,283	11,4	10,11	382	1,247	6,4	6,97
X. = 1,70 =	4,772	10,8	9,22	156	0,463	6,1	6,41
XII. = 1,98 =	5,104	11,2	9,55	45	0,065	4,3	?
XVI. Reihen-Pflanzg. 0,85—2,27 m	4,705	10,7	9,82	385	0,784	5,1	5,57
XVIII. = 1,13—3,40 =	5,435	11,5	10,29	.	.	.	.
b. Büschelpflanzungen.							
V. Quadrat-Pflanzung 0,85 m	3,216	8,9	8,54	1478	3,602	5,6	6,28
VII. = 1,13 =	3,843	9,7	8,85	667	1,791	5,8	6,14
XV. = 1,13 = (H.)	3,639	9,4	8,69	1018	2,944	6,1	6,74
IX. = 1,42 =	4,195	10,1	9,03	348	0,913	5,8	5,80
XI. = 1,70 =	4,544	10,5	9,56	175	0,435	5,6	6,40
XIII. = 1,98 =	4,933	11,0	9,95	76	0,105	4,2	?
XVII. Reihen-Pflanzg. 0,85—2,27 m	4,458	10,4	9,87	471	1,088	5,4	5,90
XIX. = 1,13—3,40 =	4,921	11,0	10,32	26	0,018	3,0	?
c. Saaten.							
II. Riefensaat	2,258	7,4	7,25	1455	2,466	4,6	5,35
III. Plätzesaat	2,881	8,4	8,52	978	2,105	5,2	5,87

sind. Zu letzterer Tabelle sei noch bemerkt, daß die Mittelhöhen aus den Mittelhöhen der Klassen (Tab. III) berechnet sind. Es sind deshalb diejenigen der schwächeren Stämme mit geringen Unsicherheiten behaftet, oder, wie in Fläche XII, XIII und XIX, wegen der geringen Anzahl dieser Stämme gar nicht angebbar.

3. Die Ermittelung des Holzgehaltes der dürren Aeste des Hauptbestandes ist auch diesmal erfolgt, um damit einen weiteren Beitrag zur Kenntniß der Gesammtwachsthumsleistung unserer

Waldbestände zu gewinnen. Mit Wiederholung der 1888er Zahlen mögen die in Tabelle IV angeführten Ergebnisse der Neuaufnahme auf 1 *ha* berechnet in Tabelle VIII Platz finden.

Tabelle VIII.

Bezeichnung der Versuchsfläche	Bestandsalter Jahre	a. Einzelpflanzungen. Holzgehalt der dürren Aeste des Hauptbestandes auf 1 *ha* *fm*	b. Büschelpflanzungen. Holzgehalt der dürren Aeste des Hauptbestandes auf 1 *ha* *fm*
Quadratpflanzung 0,85 *m*	29	18,59	15,71
	35	18,09	15,74
Quadratpflanzung 1,13 =	29	14,19	15,53
	35	20,84	10,72
Quadratpflanzung 1,13 = (H.)	29	12,67	11,18
	35	25,74	18,54
Quadratpflanzung 1,42 =	29	17,13	13,87
	35	14,33	10,15
Quadratpflanzung 1,70 =	29	18,77	15,24
	35	10,74	11,05
Quadratpflanzung 1,98 =	29	16,90	12,70
	35	9,96	8,85
Reihenpflanzung 0,85 —2,27 *m*	29	23,92	16,77
	35	12,09	13,05
Reihenpflanzung 1,13—3,40 =	29	16,00	15,60
	35	8,54	8,87
Riefensaat	27	.	21,59
	33	.	8,45
Plätzesaat	27	.	13,85
	33	.	11,21

4. Was die Bodendecke anlangt, so gilt fast noch genau das früher Gesagte, d. h. es findet sich in den beiden Saatflächen durchaus Nadeldecke, die nur auf einigen kleinen lichteren

Stellen von leichten Hypnum-Polstern ersetzt wird. Desgleichen ist in den Quadratpflanzungen IV bis VII und XIV und XV, besonders in den letzten beiden, die Nadeldecke nur in sehr geringer Ausdehnung von Moospolstern unterbrochen. Auch die Flächen VIII und IX zeigen noch ein ganz befriedigendes Aussehen, indem zu den Moospolstern nur ganz spärlich Heidelbeeren und Farne (Pteris) treten, denen sich in IX überdies eine Stelle mit Aira flexuosa *L.* zugesellt. Weniger befriedigen die Flächen X bis XIII, die einige größere lichte Stellen aufweisen, auf denen entweder ein kräftigerer Heidelbeerüberzug und Farne (Pteris), oder Gräser (Aira flexuosa *L.*) sich eingefunden haben.

In den Reihenpflanzungen XVI bis XIX, von denen XVI und XVII immer noch die Folgen der Frostwirkung erkennen lassen, ist die Heidelbeere nahezu verschwunden und durch Moos ersetzt worden. Nur in XIX findet sich an einigen lichteren Stellen ein etwas kräftigerer Ueberzug dieses Unkrautes. In XVI und XVII tritt besonders an den tiefer gelegenen, von Gräben durchzogenen Stellen leichter Graswuchs auf.

5. Die Vollsaat ließ auch diesmal noch keine eigentliche Durchforstung zu und es mußte deshalb wiederum die Holzgehaltsaufnahme des stehenden Bestandes unterbleiben. Es ist aber wenigstens eine Reinigung dieser Fläche von Brüchen und Dürrlingen vorgenommen worden. Die hierbei gewonnenen Zahlen sind in Tabelle IV niedergelegt. Auf 1 *ha* berechnet ergeben die entnommenen Stämmchen als

Stammzahl	Stammgrundfläche bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	Holzgehalt an		
		Derbholz	Schaftholz	Derbholz und Reißig
		fm		
80731	8,272	.	22,02	41,58

Es fand sich bei dieser Läuterung, daß die Vollsaat nicht

unbeträchtlich durch Schneedruck gelitten hat. Zahlreiche kleine Plätze sind nur mit stark gebogenen Stämmchen bestockt. Die Bodendecke wird, da Lücken im Bestande nicht vorhanden sind, von einer reinen Nadeldecke gebildet.

Tabelle II. Uebersicht der Durchmesser und Stammzahlen des durchforsteten Hauptbestandes.

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden: *cm* Stammzahl																					Summe der Stammzahlen
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
IV. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 *m*. a. Einzelpflanzung.																						
3	10	12	32	69	183	289	285	252	181	116	72	49	24	5	3	1	.	1	1	.	.	1588
V. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 *m*. b. Büschelpflanzung.																						
.	5	15	29	228	452	469	342	205	131	74	31	11	6	1	1	.	.	.	.	.	.	2000
VI. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. a. Einzelpflanzung.																						
.	11	12	14	16	45	128	178	171	166	171	122	66	41	17	9	5	2	.	.	.	.	1174
VII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.																						
.	20	44	55	45	97	147	195	204	155	104	63	39	15	3	3	.	.	.	.	.	.	1189
XIV. Quadratpflanzung. (Hügelpflanzung). Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. a. Einzelpflanzung.																						
.	.	2	3	23	63	134	191	190	146	143	120	82	41	22	11	5	2	.	1	.	.	1179
XV. Quadratpflanzung. (Hügelpflanzung). Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.																						
.	.	.	14	93	243	306	292	240	169	98	44	24	10	3	4	.	.	.	.	.	.	1540
VIII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 *m*. a. Einzelpflanzung.																						
2	9	16	17	18	43	62	114	106	113	126	94	61	56	27	17	14	3	5	.	1	.	904
IX. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 *m*. b. Büschelpflanzung.																						
.	16	19	24	30	49	79	109	141	146	100	59	41	34	10	8	2	2	1	.	.	.	870

X. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,70 *m*. a. Einzelpflanzung.

.	.	.	8	13	22	37	76	91	99	92	76	74	40	26	12	7	4	.	1	.	.	678

XI. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,70 *m*. b. Büschelpflanzung.

3	1	5	8	22	32	63	83	100	90	86	66	43	38	30	13	5	4	4	1	.	.	697

XII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,98 *m*. a. Einzelpflanzung.

.	.	.	11	13	30	28	43	46	65	58	69	56	52	39	28	11	9	7	1	.	1	567

XIII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,98 *m*. b. Büschelpflanzung.

.	.	6	20	19	26	40	52	55	61	61	62	59	47	41	26	10	7	4	1	1	.	598

XVI. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 und 2,27 *m*. a. Einzelpflanzung.

.	6	30	44	63	91	93	108	82	82	72	62	68	49	27	14	8	8	.	.	.	.	907

XVII. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 und 2,27 *m*. b. Büschelpflanzung.

.	2	21	40	59	111	114	135	121	100	92	83	50	22	18	13	8	2	2	.	.	.	993

XVIII. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 und 3,40 *m*. a. Einzelpflanzung.

.	3	6	12	12	17	22	31	28	46	46	51	58	56	41	42	26	13	7	3	2	.	522

XIX. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 und 3,40 *m*. b. Büschelpflanzung.

.	.	11	8	7	8	16	25	45	82	89	73	63	49	39	16	9	6	1	.	.	1	548

II. Riefensaat. Entfernung der Mitte der Riefen 1,13 *m*, Breite der Riefen 0,42 *m*.

.	6	34	190	447	511	419	203	85	54	17	5	1	3	1	.	.	.	.	1	.	.	1977

III. Plätzesaat. Entfernung des Mittelpunktes der Plätze 1,13 *m*, Länge der Plätze 0,42 *m*, Breite der Plätze 0,28 *m*.

.	2	16	66	202	285	320	271	160	103	35	24	8	5	2	.	.	1	.	.	.	.	1500

Tabelle III. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahme des Hauptbestandes.

Klasse	Der Klasse: Stammzahl	Der Klasse: Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden qm	Der Klassenprobestämme: Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden qm	Durchmesser cm	mittlere Länge m	Mittendurchmesser cm	Derbholz-Länge m	Derbholz-Mittendurchmesser cm	Kronen-Ansatz überdem Boden m	Kronen-Durchmesser m	Holzgehalt an Derbholz fm	Schaftholz fm	Derbholz und Reißig fm	Holzgehalt der Fläche an Derbholz fm	Schaftholz fm	Derbholz und Reißig fm
						IV. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 m. a. Einzelpflanzung.										
1	317	0,505	0,001593	4,5	5,60	3,5	.	.	4,08	1,21	.	0,005715	0,007776	.	1,8117	2,4650
2	317	0,936	002953	6,1	6,78	4,8	.	.	4,98	1,58	.	012027	015324	.	3,8126	4,8577
3	317	1,304	004114	7,2	7,73	5,8	1,73	7,3	4,53	1,51	0,007537	019201	026189	2,3892	6,0867	8,3019
4	317	1,775	005599	8,4	8,23	6,6	3,65	8,0	4,28	1,69	018935	027543	038630	6,0024	8,7311	12,2457
5	317	2,957	009328	10,9	9,58	8,4	5,83	9,9	4,65	2,28	045269	051658	073880	14,3503	16,3756	23,4200
	1585	7,477	0,004718	7,7	7,58	.	.	.	.	.	.	.	.	22,7419	36,8177	51,2903
						V. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 m. b. Büschelpflanzung.										
1	400	0,552	0,001377	4,2	4,85	3,6	.	.	3,65	1,08	.	0,004874	0,006173	.	1,9496	2,4692
2	400	0,847	002118	5,2	6,30	4,3	.	.	4,03	1,23	.	008499	011233	.	3,3996	4,4932
3	400	1,133	002833	6,0	7,03	5,2	.	.	4,43	1,28	.	012758	016985	.	5,1032	6,7740
4	400	1,611	004028	7,2	7,25	5,9	1,65	7,6	4,08	1,68	0,007483	018497	025361	2,9932	7,3988	10,1444
5	400	2,675	006688	9,2	8,93	7,2	4,70	8,7	4,60	1,98	027938	034412	048394	11,1752	13,7648	19,3576
	2000	6,818	0,003407	6,6	6,87	.	.	.	.	.	.	.	.	14,1684	31,6160	43,2384
						VI. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 m. a. Einzelpflanzung.										
1	235	0,520	0,002213	5,3	6,53	4,2	.	.	4,33	1,10	.	0,009160	0,011987	.	2,1526	2,8169
2	235	0,983	004183	7,3	7,88	5,6	1,93	7,5	5,00	1,56	0,008790	019763	026182	2,0657	4,6443	6,1528
3	235	1,355	005766	8,6	8,75	6,8	4,18	8,2	4,88	1,65	023068	030826	042373	5,4210	7,2441	9,9577
4	235	1,838	007821	10,0	10,15	7,8	6,08	9,3	5,70	2,11	040646	047020	064464	9,5518	11,0497	15,1490
5	234	2,750	011725	12,2	10,95	9,2	7,40	10,7	5,35	2,81	066929	072230	103116	15,6614	16,9018	24,1291
	1174	7,446	0,006342	9,0	8,85	.	.	.	.	.	.	.	.	32,6999	41,9925	58,2055

VII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.

1	238	0,257	0,001079	3,7	4,13	3,2	.	.	2,25	1,26	.	0,003143	0,004350	.	0,7480	1,0358
2	238	0,723	003038	6,2	6,63	4,9	0,20	7,4	3,98	1,45	0,000862	012386	016669	0,2052	2,9479	3,9672
3	238	1,047	004399	7,5	8,03	5,9	2,43	7,6	4,55	1,73	011494	021596	029550	2,7356	5,1398	7,0329
4	238	1,389	005836	8,6	8,38	6,8	4,05	8,4	4,78	2,15	022610	030237	034720	5,3812	7,1964	8,2634
5	237	2,218	009358	10,9	9,48	8,1	5,73	9,9	4,18	2,87	044705	050040	073489	10,5951	11,8595	17,4169
	1189	5,634	0,004738	7,8	7,33	.	.	.	.	.	.	.	.	18,9171	27,8916	37,7157

XIV. Quadratpflanzung. (Hügelpflanzung.) Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. a. Einzelpflanzung.

1	236	0,577	0,002445	5,6	6,01	4,3	0,10	7,6	3,23	1,55	0,000448	0,009347	0,012987	0,1057	2,2059	3,0649
2	236	0,974	004127	7,2	8,33	5,5	1,69	7,5	5,05	1,73	007725	019871	026669	1,8231	4,6896	6,2939
3	236	1,323	005606	8,5	9,01	6,5	3,80	8,2	5,50	1,95	020629	029933	040092	4,8684	7,0642	9,4617
4	236	1,869	007919	10,0	10,30	7,6	5,84	9,1	5,93	2,10	038993	046071	062753	9,2023	10,8728	14,8097
5	235	2,853	012140	12,4	11,18	9,0	7,50	10,6	6,60	2,67	067881	072919	098608	15,9520	17,1360	23,1729
	1179	7,596	0,006443	9,1	8,97	.	.	.	.	.	.	.	.	31,9515	41,9685	56,8031

XV. Quadratpflanzung. (Hügelpflanzung.) Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.

1	308	0,522	0,001695	4,6	5,63	3,9	.	.	3,53	1,34	.	0,006636	0,008821	.	2,0439	2,7169
2	308	0,834	002708	5,9	6,83	4,9	.	.	3,84	1,61	.	011826	016219	.	3,6424	4,9955
3	308	1,145	003718	6,9	7,26	5,5	1,19	7,4	4,21	1,83	0,005160	016416	022313	1,5893	5,0561	6,8724
4	308	1,578	005123	8,1	8,38	6,3	3,39	7,9	4,48	1,93	017282	026401	036737	5,3229	8,1315	11,3150
5	308	2,504	008130	10,2	8,96	7,7	5,13	9,0	4,98	2,28	034723	041182	056666	10,6947	12,6841	17,4531
	1540	6,583	0,004275	7,4	7,41	.	.	.	.	.	.	.	.	17,6069	31,5580	43,3529

VIII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 *m*. a. Einzelpflanzung.

1	181	0,362	0,002000	5,1	5,63	4,0	.	.	3,65	1,45	.	0,007340	0,009669	.	0,1329	1,7501
2	181	0,794	004386	7,5	8,18	5,8	2,45	7,5	4,65	1,71	0,011402	021613	029545	2,0638	3,9120	5,3476
3	180	1,181	006561	9,1	9,15	7,0	4,42	8,5	4,90	2,00	026593	034395	047837	4,7867	6,1911	8,6107
4	180	1,582	008788	10,6	9,70	8,0	5,83	9,6	4,88	2,70	042720	048769	069047	7,6896	8,7784	12,4285
5	180	2,611	014505	13,6	11,38	9,9	8,03	11,6	5,53	2,90	086017	090976	130077	15,4831	16,3757	23,4139
	902	6,530	0,007239	9,6	8,81	.	.	.	.	.	.	.	.	30,0232	35,3901	51,5508

Klasse	Der Klasse		Der Klassenprobestämme								Holzgehalt der Fläche an		
	Stammzahl	Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden	Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden	Durchmesser	mittlere Länge	Mittendurchmesser	Derbholz-Länge	Derbholz-Mittendurchmesser	Kronen-Anlatz überdem Boden	Kronen-Durchmesser	Holzgehalt an Derbholz	Schaftholz	Derbholz und Reißig	Derbholz	Schaftholz	Derbholz und Reißig
		qm	qm	cm	m	cm	m	cm	m	m	fm			fm		
IX. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 m. b. Büschelpflanzung.																
1	174	0,260	0,001494	4,4	4,35	3,5	.	.	2,68	1,61	.	0,004409	0,005893	.	0,7672	1,0254
2	174	0,653	003752	6,9	7,25	5,6	1,10	7,8	3,80	1,68	0,005239	016726	023406	0,9116	2,9103	4,0726
3	174	0,949	005454	8,3	8,25	6,4	3,45	8,1	4,33	1,84	018349	026404	036934	3,1927	4,5943	6,4265
4	174	1,231	007074	9,5	8,60	7,3	4,48	8,9	4,13	2,29	029066	035996	051579	5,0575	6,2633	8,9747
5	174	2,015	011580	12,1	10,25	8,8	6,40	10,7	3,45	2,70	058224	064077	100665	10,1310	11,1494	17,5157
	870	5,108	0,005871	8,6	7,74	.	.	.	.	.	.	.	.	19,2928	25,6845	38,0149
X. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,70 m. a. Einzelpflanzung.																
1	136	0,386	0,002838	6,0	6,18	4,7	0,31	7,5	2,75	1,58	0,001375	0,011141	0,016320	0,1870	1,5152	2,2195
2	136	0,693	005096	8,1	7,95	5,9	2,79	8,1	3,23	2,18	015240	023217	034839	2,0726	3,1575	4,7381
3	136	0,958	007044	9,5	8,78	7,0	4,39	9,0	3,58	2,08	027413	034721	052054	3,7282	4,7221	7,0793
4	135	1,286	009526	11,0	9,39	8,1	5,71	9,9	4,00	2,40	044570	050176	074366	6,0170	6,7738	10,0394
5	135	1,912	014163	13,4	10,58	9,7	7,38	11,5	4,15	2,92	076040	080549	121967	10,2654	10,8741	16,4655
	678	5,235	0,007721	9,9	8,58	.	.	.	.	.	.	.	.	22,2702	27,0427	40,5418
XI. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,70 m. b. Büschelpflanzung.																
1	139	0,308	0,002216	5,3	6,14	4,4	.	.	2,98	1,78	.	0,008742	0,012504	.	1,2151	1,7381
2	139	0,611	004396	7,5	8,10	5,9	2,31	7,7	4,00	1,93	0,011019	021578	030712	1,5316	2,9993	4,2690
3	139	0,856	006158	8,9	9,00	6,8	4,15	8,4	4,20	2,10	023871	031402	045404	3,3181	4,3649	6,3112
4	139	1,200	008633	10,5	9,53	7,9	5,83	9,3	3,98	2,53	041595	047021	070057	5,7817	6,5359	9,7379
5	138	2,004	014522	13,6	11,28	9,8	7,91	11,3	4,55	3,03	081572	084834	127531	11,2569	11,7071	17,5993
	694	4,979	0,007174	9,6	8,81	.	.	.	.	.	.	.	.	21,8883	26,8223	39,6555

XII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,98 *m*. a. Einzelpflanzung.

1	114	0,285	0,002500	5,6	5,96	4,5	.	.	2,03	1,73	.	0,009307	0,014581	.	1,0610	1,6622
2	114	0,636	005579	8,4	8,60	6,3	3,53	8,2	3,70	2,01	0,018897	027261	040300	2,1543	3,1078	4,5942
3	113	0,954	008442	10,4	9,68	7,8	5,65	9,4	4,00	2,30	040046	045693	068265	4,5252	5,1633	7,7139
4	113	1,307	011566	12,1	10,31	8,8	6,76	10,6	3,55	3,09	059934	064646	101029	6,7725	7,3050	11,4163
5	113	1,987	017584	15,0	11,81	10,3	8,54	12,3	3,93	3,29	103544	108356	170672	11,7005	12,2442	19,2859
	567	5,169	0,009116	10,8	9,27	.	.	.	.	.	.	.	.	25,1525	28,8813	44,6725

XIII. Quadratpflanzung Entfernung der Pflanzen 1,98 *m*. b. Büschelpflanzung.

1	120	0,239	0,001992	5,0	4,74	4,1	.	.	1,78	1,75	.	0,006391	0,009783	.	0,7669	1,1740
2	120	0,581	004842	7,9	8,18	6,3	3,24	7,9	3,35	2,05	0,015588	024385	032973	1,8706	2,9262	3,9568
3	120	0,917	007642	9,9	9,98	7,5	5,69	9,0	3,80	2,48	036810	042780	065257	4,4172	5,1336	7,8308
4	119	1,305	010966	11,8	11,09	8,6	7,29	10,2	4,10	2,87	060610	065940	101323	7,2126	7,8469	12,0574
5	119	1,996	016773	14,6	12,48	10,4	8,65	12,3	4,05	3,51	105312	110728	175393	12,5821	13,1766	20,8718
	598	5,038	0,008425	10,4	9,29	.	.	.	.	.	.	.	.	26,0325	29,8502	45,8908

XVI. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 und 2,27 *m*. a. Einzelpflanzung.

1	182	0,196	0,001077	3,7	4,36	3,3	.	.	2,25	1,45	.	0,003426	0,004816	.	0,6235	0,8765
2	182	0,507	002780	6,0	6,47	4,7	0,20	7,3	2,68	1,74	0,000837	011013	016444	0,1523	2,0044	2,9928
3	181	0,863	004768	7,8	8,30	6,0	2,50	7,9	3,48	1,96	012505	022296	033183	2,2634	4,0356	6,0061
4	181	1,431	007906	10,0	9,39	7,6	5,33	8,9	3,48	2,38	035110	040619	062375	6,3549	7,3520	11,2899
5	181	2,492	013768	13,2	11,58	9,2	7,78	11,1	4,48	2,85	077751	081746	124205	14,0729	14,7960	22,4811
	907	5,489	0,006052	8,8	8,02	.	.	.	.	.	.	.	.	22,8435	28,8115	43,6464

XVII. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 und 2,27 *m*. b. Büschelpflanzung.

1	199	0,260	0,001307	4,1	4,26	3,6	.	.	2,18	1,48	.	0,004091	0,005842	.	0,8141	1,1626
2	199	0,586	002945	6,1	6,71	4,8	.	.	3,25	1,58	.	011691	016730	.	2,3265	3,3293
3	199	0,901	004528	7,6	8,15	5,9	2,65	7,6	4,18	2,14	0,012286	021605	030422	2,4449	4,2994	6,0540
4	198	1,389	007015	9,5	9,58	7,2	4,96	8,7	4,06	2,16	030497	037851	056175	6,0384	7,4945	11,1227
5	198	2,410	012172	12,4	11,25	9,3	7,61	10,7	3,98	3,20	068833	073581	114264	13,6289	14,5690	22,6243
	993	5,546	0,005585	8,4	7,99	.	.	.	.	.	.	.	.	22,1122	29,5035	44,2929

Klasse	Der Klasse: Stammzahl	Der Klasse: Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden qm	Der Klassenprobestämme: Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden qm	Durchmesser cm	mittlere Länge m	Mittendurchmesser cm	Derbholz: Länge m	Mittendurchmesser cm	Kronen: Ansatz überdem Boden m	Durchmesser m	Holzgehalt an: Derbholz fm	Schaftholz fm	Derbholz und Reißig fm	Holzgehalt der Fläche an: Derbholz fm	Schaftholz fm	Derbholz und Reißig fm
XVIII. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 und 3,40 m. a. Einzelpflanzung.																
1	105	0,249	0,002371	5,5	6,10	4,4	.	.	2,60	1,67	.	0,009510	0,014093	.	0,9986	1,4798
2	105	0,683	006505	9,1	9,83	6,7	4,45	8,6	3,75	2,29	0,026145	035517	054153	2,7452	3,7293	5,6861
3	104	1,039	009990	11,3	10,54	8,1	6,60	9,8	4,45	2,88	052085	058243	086532	5,4168	6,0573	8,9993
4	104	1,409	013548	13,1	12,06	9,3	8,05	11,1	4,65	2,64	079949	085838	130534	8,3147	8,9272	13,5755
5	104	2,055	019760	15,9	12,90	11,0	9,60	13,1	4,38	3,73	129614	134172	210368	13,4799	13,9539	21,8783
	522	5,435	0,010412	11,5	10,29	.	.	.	.	.	.	.	.	29,9566	33,6663	51,6190
XIX. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 und 3,40 m. b. Büschelpflanzung.																
1	110	0,351	0,003109	6,3	7,33	5,1	0,53	7,6	3,37	1,74	0,001711	0,010497	0,015237	0,1882	1,1547	1,6761
2	110	0,713	006482	9,1	10,30	7,4	5,68	8,7	4,68	2,23	033200	040826	059467	3,6520	4,4909	6,5414
3	110	0,929	008445	10,4	10,28	8,4	6,63	9,5	4,95	2 33	046677	052016	074560	5,1345	5,7218	8,2016
4	109	1,195	010963	11,8	11,50	9,0	7,75	10,5	4,90	2,52	065826	070127	103935	7,1205	7,6438	11,3289
5	109	1,751	016064	14,3	11,50	10,6	8,38	12,3	4,43	3,23	097928	101391	154236	10,6742	11,0516	16,8117
	548	4,939	0,009013	10,7	10,18	.	.	.	.	.	.	.	.	26,7694	30,0628	44,5597
II. Riefensaat. Entfernung der Mitte der Riefen 1,13 m, Breite der Riefen 0,42 m.																
1	396	0,355	0,000896	3,4	4,53	2,8	.	.	3,33	1,13	.	0,002780	0,003541	.	1,1009	1,4022
2	396	0,578	001460	4,3	5,20	3,6	.	.	3,50	1,31	.	004938	006436	.	1,9554	2,5487
3	395	0,776	001965	5,0	5,78	4,1	.	.	3,60	1,44	.	007084	009434	.	2,7982	3,7264
4	395	1,116	002825	6,0	6,15	4,9	.	.	3,60	1,72	.	010727	014542	.	4,2372	5,7441
5	395	1,899	004808	7,8	7,60	5,9	2,53	7,8	3,70	1,78	0,012426	020831	029767	4,9083	8,2282	11,7580
	1977	4,724	0,002389	5,5	5,85	.	.	.	.	.	.	.	.	4,9083	13,3199	25,1794

III. Plätzesaat. Entfernung des Mittelpunktes der Plätze 1,13 *m*, Länge der Plätze 0,42 *m*, Breite der Plätze 0,28 *m*.

1	300	0,333	0,001110	3,8	4,35	3,1	.	.	3,15	1,33	.	0,003322	0,004248	.	0,9966	1,2744
2	300	0,614	002047	5,1	6,23	4,3	.	.	3,85	1,71	.	008102	010814	.	2,4306	3,2442
3	300	0,857	002857	6,0	6,60	4,7	0,12	7,3	4,03	1,86	0,000523	011361	015216	0,1569	3,4083	4,5648
4	300	1,200	004000	7,1	7,53	5,8	1,88	7,4	4,23	1,50	008205	018761	025734	2,4615	5,6283	7,7202
5	300	1,982	006607	9,2	9,25	7,0	4,60	8,5	4,80	1,81	027142	034057	047796	8,1426	10,2171	14,3388
	1500	4,986	0,003324	6,5	9,79	.	.	.	.	.	.	.	.	10,7610	22,6809	31,1424

Tabelle IV. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahme des Nebenbestandes.

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden: *cm*														Summe der Stammzahlen	Stammgrundfläche bei 1,3 *m* über dem Boden	Holzgehalt an			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			Derbholz	Schaftholz	Derbholz und Reißig	dürren Aesten des Hauptbestandes
Stammzahl															*qm*	*fm*			
IV. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 *m*. a. Einzelpflanzung.																			
43	59	93	172	223	125	32	6	.	.	.	.	.	.	753	0,794	0,0311	2,6295	4,2598	5,0061
V. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 *m*. b. Büschelpflanzung.																			
6	21	70	254	225	41	7	1	.	.	.	.	.	.	625	0,590	0,0135	1,9550	3,1282	4,3563
VI. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. a. Einzelpflanzung.																			
4	12	18	22	70	53	12	2	1	.	1	.	.	.	195	0,270	0,0816	0,9536	1,4420	5,7675
VII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.																			
10	22	9	29	36	14	2	2	.	.	.	.	.	.	124	0,111	0,0075	0,3289	0,5163	2,9652
XIV. Quadratpflanzung (Hügelpflanzung). Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. a. Einzelpflanzung.																			
.	.	2	25	73	84	47	13	1	.	.	.	.	.	245	0,464	0,1353	1,7804	2,3704	7,1211
XV. Quadratpflanzung (Hügelpflanzung). Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.																			
.	.	1	38	93	62	15	3	.	.	.	.	.	.	212	0,320	0,0144	1,1479	1,6839	5,1313
VIII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 *m*. a. Einzelpflanzung.																			
4	7	20	28	37	21	8	1	.	.	.	.	.	.	126	0,141	0,0113	0,4564	0,7311	3,9652
IX. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 *m*. b. Büschelpflanzung.																			
.	8	3	12	16	13	1	1	1	.	.	.	.	.	55	0,068	0,0208	0,2110	0,3555	2,8079

X. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,70 *m*. a. Einzelpflanzung.

| | | |

Tabelle V. Ueberſicht des Ertrags der Kulturverſuchsfläche des Wermsdorfer Reviers auf 1 ha an Haupt- und Zwiſchennutzungen.

Bezeichnung der Verſuchsfläche	Beſtandsalter Jahre	Des durchforſteten Hauptbeſtandes: Stammzahl	Stammgrundfläche bei 1,3 m	mittlerer Durchmesser ü. d. Bod.	Mittelhöhe	Holzgehalt an: Derbholz	Schaftholz	Derbholz und Reißig	Des entnommenen Nebenbeſtandes: Stammzahl	Stammgrundfläche bei 1,3 m ü. d. Bod.	Holzgehalt an: Derbholz	Schaftholz	Derbholz und Reißig
			qm	cm	m	fm				qm	fm		
a. Einzelpflanzungen.													
IV. Quadratpflanzung 0,85 m	29	8460	23,563	6,0	5,82	43,10	97,48	148,77	1637	0,484	0,07	1,99	3,39
	35	5739	27,021	7,7	7,58	82,19	133,05	185,36	2721	2,869	0,11	9,50	15,39
VI. = 1,13 =	29	4947	22,139	7,6	7,44	67,16	103,80	163,34	611	0,177	0,04	0,71	1,35
	35	4243	26,909	9,0	8,85	118,17	151,76	210,35	704	0,976	0,29	3,45	5,21
XIV. = 1,13 = (H.)	29	5146	24,014	7,7	7,39	70,17	110,89	179,82	2559	1,706	0,32	6,13	11,13
	35	4261	27,451	9,1	8,97	115,47	151,67	205,28	885	1,677	0,49	6,43	8,57
VIII. = 1,42 =	29	3722	18,601	8,1	7,36	61,63	86,97	143,81	437	0,047	.	0,27	0,61
	35	3267	23,599	9,6	8,81	108,50	127,90	186,30	455	0,510	0,04	1,65	2,64
X. = 1,70 =	29	2472	13,885	8,5	7,12	41,71	59,52	102,28	369	0,188	0,24	0,74	1,61
	35	2450	18,919	9,9	8,58	80,48	97,73	146,51	22	0,036	.	0,11	0,19
XII. = 1,98 =	29	2078	13,899	9,2	7,60	52,27	65,00	111,65	220	0,119	0,32	0,59	1,18
	35	2049	18,680	10,8	9,27	90,90	104,37	161,44	29	0,047	.	0,12	0,21
XVI. Reihenpflanzung 0,85—2,27 m	29	3643	14,882	7,2	6,12	40,59	61,92	104,08	524	0,148	0,02	0,64	1,39
	35	3278	19,837	8,8	8,02	82,55	104,12	157,73	365	0,585	0,33	2,29	3,33
XVIII. = 1,13—3,40 =	29	1919	14,810	10,0	8,40	62,02	74,14	127,70	343	0,173	0,13	0,70	1,40
	35	1886	19,641	11,5	10,29	108,26	121,67	186,55	33	0,051	.	0,16	0 21

b. Büschelpflanzungen.

V. Quadratpflanzung 0,85 *m*	29	9486	20,426	5,3	5,66	18,34	76,66	116,42	11149	4,514	0,15	19,51	35,15
	35	7228	24,640	6,6	6,87	51,20	114,26	156,26	2258	2,132	0,05	7,07	11,30
VII. = 1,13 =	29	4745	14,550	6,3	6,37	30,18	62,44	99,99	5659	4,405	1,39	20,51	40,59
	35	4297	20,361	7,8	7,33	68,36	100,80	136,30	448	0,401	0,03	1,19	1,87
XV. = 1,13 = (⬡)	29	6332	18,846	6,2	6,23	28,77	73,23	116,58	12566	6,165	0,69	23,31	48,12
	35	5565	23,790	7,4	7,41	63,63	114,05	156,67	767	1,156	0,05	4,15	6,09
IX. = 1,42 =	29	3343	13,375	7,3	7,02	35,91	60,11	100,25	5023	4,734	2,52	18,50	42,06
	35	3144	18,460	8,6	7,74	69,72	92,82	137,38	199	0,246	0,08	0,76	1,28
XI. = 1,70 =	29	2591	12,511	7,9	7,46	38,64	58,12	101,92	4452	5,009	4,27	20,28	44,96
	35	2519	17,994	9,6	8,81	79,10	96,93	143,31	72	0,166	0,17	0,65	1,05
XIII. = 1,98 =	29	2226	12,244	8,4	7,57	43,61	59,21	101,08	3426	4,181	4,81	17,77	37,86
	35	2161	18,207	10,4	9,29	94,08	107,88	165,84	65	0,119	0,16	0,45	0,73
XVII. Reihenpflanzung 0,85—2,27 *m*	29	3838	14,575	6,9	6,77	41,56	66,88	114,24	5786	4,514	2,31	18,37	36,09
	35	3589	20,043	8,4	7,99	79,91	106,62	160,07	249	0,459	0,38	1,94	2,62
XIX. = 1,13—3,40 =	29	2060	12,652	8,8	7,90	41,02	56,93	100,09	3047	5,482	5,16	22,49	42,27
	35	1980	17,849	10,7	10,18	96,74	108,64	161 03	80	0,155	0,18	0,63	0,92

c. Saaten.

II. Riesensaat	27	16591	17,874	3,7	4,12	2,93	56,79	86,83	20711	2,739	.	11,02	26,91
	33	7145	17,072	5,5	5,85	17,75	66,21	91,00	9446	8,106	0,18	25,43	45,59
III. Plätzesaat	27	10488	18,695	4,8	5,23	11,30	65,29	101,02	12764	3,328	.	12,07	25,63
	33	5421	18,019	6,5	6,79	38,89	81,97	112,55	5067	6,964	0,56	25,19	44,53

Die Reinertragsübersichten der Kgl.

Zusammengestellt von

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzproz.	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter.		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
1. Forstbezirk									
Dresden	1344,29	**4000**	**1800**	2885,30	931,80	32	27866,11	10056,78	37922,89
Fischhaus	1611,92	**5000**	**2500**	4701,12	3154,87	67	53708,81	3676,00	57384,81
Langebrück	1650,15	**5000**	**3000**	4543,44	2905,16	64	44645,21	1677,06	46322,27
Ullersdorf	1630,79	**8000**	**5000**	8151,83	6214,55	76	97194,61	2018,90	99213,51
Röhrsdorf	925,43	**3000**	**1800**	2681,01	1916,01	71	29244,79	314,10	29558,89
Fischbach	1682,25	**7500**	**4000**	8016,03	4885,33	61	87626,50	2938,40	90564,90
Pillnitz	688,66	**1700**	**1000**	1720,18	958,78	56	18864,10	741,25	19605,35
Halbendorf	1046,30	**600**	**100**	777,87	158,37	20	5848,53	552,40	6400,93
Forstbezirk Dresden	10579,79	**34800**	**19200**	33476,78	21124,87	63	364998,66	21974,89	386973,55
2. Forstbezirk									
Moritzburg	1372,25	**4000**	**2400**	4526,36	2043,10	45	47812,26	713,82	48526,08
Kreiern	1583,32	**4600**	**2000**	4626,65	2070,90	45	48417,73	806,85	49224,58
Gohrisch	2354,38	**4500**	**800**	6110,84	470,84	8	44936,74	14492,25	59428,99
Weißig	1350,06	**3300**	**1550**	3550,78	1443,55	41	36285,93	351,00	36636,93
Okrilla	2441,81	**7000**	**4000**	5778,85	3492,13	61	87271,50	1890,50	89162,00
Laußnitz	2287,19	**6600**	**3300**	11520,39	4141,89	36	95692,00	2496,85	98188,85
Schwepnitz	1435,68	**1000**	**150**	1026,74	105,99	10	7422,93	80,90	7503,83
Forstbezirk Moritzburg	12824,69	**31000**	**14200**	37140,61	13768,40	37	367839,09	20832,17	388671,26

Sächs. Staatsforsten für das Jahr 1893.

Sekretär Krause in Dresden.

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 *ha*	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinst sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Dresden.									
7036,41	4663,65	5727,54	14021,96	31449,56	6473,33	4,82	2,24	1429,6	0,45
8299,45	3053,48	9969,39	14500,62	35822,94	21561,87	13,38	4,59	2015,8	1,07
8307,43	3395,22	2108,06	14806,76	28617,47	17704,80	10,73	3,90	2034,3	0,87
12283,24	7535,05	3351,61	14972,97	38142,87	61070,64	37,45	7,49	2888,8	2,11
4809,03	2830,78	1602,34	10027,55	19269,70	10289,19	11,12	3,84	1119,0	0,92
14396,60	5768,40	3837,65	14902,25	38904,90	51660,00	30,71	6,44	2497,8	2,07
3645,97	6644,51	1965,77	10111,13	22367,38	**2762,03** *Zuschuss*	.	.	998,0	.
2405,05	2002,74	833,28	6621,18	11862,25	**5461,32** *Zuschuss*	.	.	606,0	.
81183,18	35893,83	29395,64	99964,42	226437,07	160536,48	15,17	4,80	13589,3	1,18
Moritzburg.									
8583,62	10763,31	1792,84	13970,13	35109,90	13416,18	9,78	2,96	2048,0	0,66
7160,88	6052,38	2059,00	14655,19	29927,45	19297,13	12,19	4,17	1862,0	1,04
14061,96	3085,23	1729,74	15997,80	34874,73	24554,26	10,43	4,02	2523,0	0,97
6932,96	2928,11	2011,84	13165,59	25038,50	11598,43	8,59	3,27	1198,0	0,97
10553,53	5282,95	1612,86	15627,02	33076,36	56085,64	22,97	9,71	3019,0	1,86
17036,89	4551,62	3819,19	14833,06	40240,76	57948,09	25,34	5,03	3353,0	1,73
2206,03	3093,33	564,74	13575,63	19439,73	**11935,90** *Zuschuss*	.	.	711,0	.
66535,87	35756,93	13590,21	101824,42	217707,43	170963,83	13,33	4,60	14714,0	1,16

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse		Nutzholzprozent	Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz		für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
3. Forstbezirk									
Postelwitz	1077,49	5000	4500	4876,24	3653,44	75	50500,42	32,09	50532,5
Mittelndorf	1677,70	8500	6800	5931,75	4796,25	81	72573,08	122,70	72695,7
Ottendorf	1270,96	7300	5300	7245,31	6146,48	85	90690,17	92,60	90782,7
Hinterhermsdorf	1604,99	8500	7000	7740,49	6426,49	83	87144,39	323,40	87467,7
Neustadt	1965,70	10800	8100	11120,57	8194,87	74	150434,63	3275,70	153710,3
Hohnstein	1178,53	4800	3900	3709,07	2513,94	68	39552,17	127,48	39679,6
Lohmen	1221,30	5500	3700	4632,68	2871,45	62	52102,02	425,03	52527,0
Königstein	1308,41	5000	3800	5251,77	3706,73	71	64165,50	946,00	65111,5
Markersbach	1794,13	10300	8000	10425,07	8481,63	81	135152,39	478,13	135630,5
Rosenthal	1666,52	10500	8000	9220,25	7656,47	83	131706,07	844,00	132550,0
Reichstein	1370,01	8500	7000	8265,36	7121,76	86	107082,42	225,60	107308,0
Cunnersdorf	1850,52	10000	8500	6249,70	4840,96	77	74495,03	637,37	75132,4
Reinhardtsdf.	1844,86	7300	6200	5468,14	4719,79	86	70574,96	159,50	70734,4
Forstbezirk Schandau	19831,12	102000	80300	90136,40	71130,26	79	1126173,20	7689,60	1133862,8
4. Forstbezirk									
Spechtshausen	1428,57	6500	5300	5896,48	4923,36	84	87612,01	564,24	88176,2
Naundorf	1474,12	5800	4800	4869,49	3790,01	78	69398,65	524,52	69923,1
Grillenburg	1591,24	8200	6700	8266,53	6752,53	82	113854,00	329,33	114183,3
Höckendorf	694,18	3000	2300	1766,63	1073,14	61	20975,21	291,39	21266,6
Wendischkarsdorf	1542,63	5500	4200	5534,15	4377,57	79	73647,88	855,48	74503,3
Loßnitz	1227,71	5500	4500	4229,46	3617,83	86	72645,20	608,55	73253,7
Reichenbach	1101,85	7500	6300	6819,40	6325,89	93	104971,72	703,05	105674,7
Marbach	1094,11	5500	4500	6686,08	5776,21	86	90238,24	472,05	90710,2
Forstbezirk Grillenburg	10153,91	47500	38500	44068,22	36636,54	83	633342,91	4348,61	637691,5
Tharand	1177,91	4700	3350	3886,72	2899,29	75	58023,75	156,75	58180,5

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraums u. Stöcke	an 1000 Mark	ergäbe sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Schandau.									
7651,61	5277,97	1187,20	13555,55	27672,33	22860,18	21,22	4,69	2221,2	1,03
11050,01	5268,87	1480,47	18713,27	31512,62	41183,11	24,55	6,94	2839,1	1,45
13471,46	5967,74	5127,77	12129,90	36696,87	54085,90	42,56	7,47	2312,0	2,34
14281,75	9344,67	5518,42	15070,23	44215,07	49252,72	26,95	5,59	3190,0	1,86
19846,16	5831,55	3046,10	18864,21	47588,02	106122,31	53,99	9,54	3430,0	3,09
6844,33	2027,26	1976,56	15682,99	26531,14	13148,51	11,16	3,54	1556,0	0,85
9856,18	8102,90	2483,89	14160,79	34603,76	17923,29	14,68	3,87	1768,0	1,01
11054,70	7104,49	1353,19	13659,00	33171,38	31940,12	24,41	6,08	1743,0	1,83
18967,35	5480,33	2194,19	13153,44	39795,31	95835,21	53,42	9,19	4396,0	2,18
14768,99	5348,52	1771,20	13053,88	34942,59	97607,48	58,57	10,59	4619,0	2,11
13843,95	7400,18	1572,48	11797,08	34613,69	72694,33	53,06	8,80	2975,0	2,44
12044,10	10143,02	5320,31	14429,22	41936,65	33195,75	17,94	5,31	3734,0	0,89
8811,47	9512,05	2685,84	14034,18	35043,54	35690,92	19,35	6,53	3658,0	0,98
162492,06	86809,55	35717,62	183303,74	468322,97	665539,83	33,56	7,38	38441,3	1,73
Grillenburg.									
10684,82	7941,51	3443,38	13116,16	35185,87	52990,38	37,09	8,99	2497,0	2,12
11732,31	6089,44	3232,15	14067,46	35121,36	34801,81	23,61	7,15	2382,7	1,46
17339,03	12335,11	3472,71	15323,10	48469,95	65713,38	41,30	7,95	3535,0	1,56
3908,75	3224,65	1576,81	14849,41	23559,62	2293,02 Zuschuss	.	.	1117,0	.
9511,24	6203,64	2699,56	16691,43	35105,87	39397,49	25,54	7,12	2742,0	1,44
9468,96	7075,93	1937,33	15249,12	33726,84	39527,41	32,20	9,34	2868,0	1,38
12653,14	12860,39	3916,53	10268,13	39698,19	65976,58	59,90	9,67	3383,3	1,95
12929,25	4781,85	3401,63	12827,79	33940,52	56769,77	51,88	8,48	3146,1	1,80
88222,50	60512,52	23680,10	112392,60	284807,72	352883,80	34,75	8,01	21671,1	1,63
8982,27	5775,75	1262,44	13466,91	29487,37	28693,13	24,36	7,38	2084,8	1,38

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzprozente	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
3. Forstbezirk									
Postelwitz	1077,48	5000	4000	4876,24	3653,44	75	50500,42	32,09	50532,51
Mittelndorf	1677,70	8500	6800	5931,75	4796,25	81	72573,03	122,70	72695,73
Ottendorf	1270,96	7300	5300	7245,31	6146,48	85	90690,17	92,60	90782,77
Hinterhermsdorf	1604,99	8500	7000	7740,49	6426,49	83	87144,39	323,40	87467,79
Neustadt	1965,70	10800	8100	11120,57	8194,87	74	150434,63	3275,70	153710,33
Hohnstein	1178,53	4800	3900	3709,07	2513,94	68	39552,17	127,48	39679,65
Lohmen	1221,30	5500	3700	4632,68	2871,45	62	52102,02	425,03	52527,05
Königstein	1308,41	5000	3800	5251,77	3706,73	71	64165,50	946,00	65111,50
Markersbach	1794,13	10300	8000	10425,07	8481,63	81	135152,39	478,13	135630,52
Rosenthal	1666,52	10500	8000	9220,25	7656,47	83	131706,07	844,00	132550,07
Reichstein	1370,01	8500	7000	8265,36	7121,76	86	107082,42	225,60	107308,02
Cunnersdorf	1850,52	10000	8500	6249,70	4840,96	77	74495,03	637,37	75132,40
Reinhardtsdf.	1844,86	7300	6200	5468,14	4719,79	86	70574,96	159,50	70734,46
Forstbezirk Schandau	19831,12	102000	80300	90136,40	71130,26	79	1126173,20	7689,60	1133862,80
4. Forstbezirk									
Spechtshausen	1428,57	6500	5300	5896,48	4923,36	84	87612,01	564,24	88176,25
Naundorf	1474,12	5800	4800	4869,49	3790,01	78	69398,65	524,52	69923,17
Grillenburg	1591,24	8200	6700	8266,53	6752,53	82	113854,00	329,33	114183,33
Höckendorf	694,18	3000	2300	1766,63	1073,14	61	20975,21	291,39	21266,60
Wendischkarsdorf	1542,63	5500	4200	5534,15	4377,57	79	73647,88	855,48	74503,36
Loßnitz	1227,71	5500	4500	4229,46	3617,83	86	72645,20	608,55	73253,75
Reichenbach	1101,85	7500	6300	6819,40	6325,89	93	104971,72	703,05	105674,77
Marbach	1094,11	5500	4500	6686,08	5776,21	86	90238,24	472,05	90710,29
Forstbezirk Grillenburg	10153,91	47500	38600	44068,22	36636,54	83	633342,91	4348,61	637691,52
Tharand	1177,91	4700	3350	3886,72	2899,29	75	58023,75	156,75	58180,50

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraums u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinste sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Schandau.									
7651,61	5277,97	1187,20	13555,55	27672,33	22860,18	21,22	4,69	2221,2	1,03
11050,01	5268,87	1480,47	18713,27	31512,62	41183,11	24,55	6,94	2839,1	1,45
13471,46	5967,74	5127,77	12129,90	36696,87	54085,90	42,56	7,47	2312,0	2,34
14281,75	9344,67	5518,42	15070,23	44215,07	49252,72	26,95	5,59	3190,0	1,86
19846,16	5831,55	3046,10	18864,21	47588,02	106122,31	53,99	9,54	3430,0	3,09
6844,33	2027,26	1976,56	15682,99	26531,14	13148,51	11,16	3,54	1556,0	0,85
9856,18	8102,90	2483,89	14160,79	34603,76	17923,29	14,68	3,87	1768,0	1,01
11054,70	7104,49	1353,19	13659,00	33171,38	31940,12	24,41	6,08	1743,0	1,83
18967,35	5480,33	2194,19	13153,44	39795,31	95835,21	53,42	9,19	4396,0	2,18
14768,99	5348,52	1771,20	13053,88	34942,59	97607,48	58,57	10,59	4619,0	2,11
13843,95	7400,18	1572,48	11797,08	34613,69	72694,33	53,06	8,80	2975,0	2,44
12044,10	10143,02	5320,31	14429,22	41936,65	33195,75	17,94	5,31	3734,0	0,89
8811,47	9512,05	2685,84	14034,18	35043,54	35690,92	19,35	6,53	3658,0	0,98
162492,06	86809,55	35717,62	183303,74	468322,97	665539,83	33,56	7,38	38441,3	1,73
Grillenburg.									
10684,82	7941,51	3443,38	13116,16	35185,87	52990,38	37,09	8,99	2497,0	2,12
11732,31	6089,44	3232,15	14067,46	35121,36	34801,81	23,61	7,15	2382,7	1,46
17339,03	12335,11	3472,71	15323,10	48469,95	65713,38	41,30	7,95	3535,0	1,56
3908,75	3224,65	1576,81	14849,41	23559,62	2293,02 Zuschuss	.	.	1117,0	.
9511,24	6203,64	2699,56	16691,43	35105,87	39397,49	25,54	7,12	2742,0	1,44
9468,96	7075,93	1987,33	15249,12	33726,34	39527,41	32,20	9,34	2868,0	1,88
12658,14	12860,39	3916,53	10268,13	39698,19	65976,58	59,90	9,67	3383,3	1,95
12929,25	4781,85	3401,63	12827,79	33940,52	56769,77	51,88	8,48	3146,1	1,80
88222,50	60512,52	23680,10	112392,60	284807,72	352883,80	34,75	8,01	21671,1	1,63
8982,27	5775,75	1262,44	13466,91	29487,37	28693,13	24,36	7,38	2084,8	1,38

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzh.	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzprozent	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
5. Forstbezirk									
Frauenstein	1887,38	10500	8400	14078,67	11918,06	85	173890,90	650,80	174541,70
Nassau	1930,48	16500	14000	16922,62	14053,06	83	201255,48	759,90	202015,38
Rechenberg	1299,36	9500	8000	9426,24	8019,99	85	119862,73	188,30	120051,03
Einsiedel	1495,39	12800	11000	15072,66	12254,13	81	193725,25	334,10	194059,35
Altenberg	2420,10	9200	6800	10728,15	8756,35	82	131018,65	872,87	131891,52
Rehefeld	1628,77	12000	9600	11988,93	9866,28	82	154630,18	1051,50	155681,68
Bärenfels	1188,36	7200	6200	7712,09	7073,41	92	112584,09	578,00	113162,09
Schmiedeberg	2118,11	8300	7000	8581,12	7653,33	89	115664,25	556,10	116220,35
Forstbezirk Bärenfels	13967,95	86000	71000	94510,48	79594,61	84	1202631,53	4991,57	1207623,10
6. Forstbezirk									
Olbernhau	1892,45	13800	11000	12339,51	10223,61	83	184052,89	540,50	184593,39
Kriegwald	1884,38	11700	8800	9733,66	7743,20	80	146132,18	423,20	146555,38
Hirschberg	995,92	8500	6000	8422,52	7287,97	87	140356,47	112,35	140468,82
Zöblitz	1765,37	10000	8000	10479,62	9318,18	89	166077,86	2467,60	168545,46
Marienberg	1739,39	9000	7200	7799,65	6854,59	88	111287,33	63,50	111350,83
Rückerswalde	1858,24	15200	11500	14822,11	12235,71	83	218574,94	229,30	218804,24
Reitzenhain	1763,67	7800	6300	7518,58	6654,99	89	107299,73	313,40	107613,13
Steinbach	2069,65	17000	14000	16438,43	13797,93	84	230972,19	541,25	231513,44
Jöhstadt	1127,36	5800	4200	5487,03	4508,67	82	71241,67	205,70	71447,37
Lengefeld	2455,52	14200	11000	13996,51	12404,86	89	230858,46	484,80	231343,26
Forstbezirk Marienberg	17546,95	113000	88000	107037,62	91029,71	85	1606853,72	5381,60	1612235,32

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinste sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Bärenfels.									
27381,40	6374,93	2818,50	18476,03	55050,86	119490,84	63,39	8,49	3775,0	3,17
30434,80	10881,16	6188,13	18339,21	65843,30	136172,08	70,01	8,00	4770,3	2,85
15696,21	7662,78	3645,63	13780,83	40785,45	79265,58	61,02	8,41	3323,1	2,39
28283,03	8202,19	3617,33	13140,33	53242,88	140816,47	94,25	9,34	3929,0	3,58
20285,21	9105,26	6144,51	15730,29	51265,27	80626,25	33,47	7,52	4382,8	1,84
19707,38	9812,63	5755,42	12748,49	48023,92	107657,76	66,13	8,98	4126,5	2,61
15535,35	4248,74	5177,20	11667,01	36628,30	76533,79	64,12	9,92	2790,9	2,74
17498,62	6978,94	5314,71	20180,78	49923,05	66297,30	31,30	7,73	3384,3	1,96
174822,00	63266,63	38661,43	124012,97	400763,03	806860,07	57,77	8,54	30481,9	2,65
Marienberg.									
19326,83	5434,41	1571,51	14285,77	40618,52	143974,87	76,08	11,67	5109,0	2,82
25459,27	4667,95	1700,44	14298,20	46125,86	100429,52	53,30	10,32	3648,0	2,75
17532,17	4748,40	1018,17	9772,19	33070,93	107397,89	107,84	12,75	2920,0	3,68
22929,07	6327,05	958,99	16853,46	47068,57	121476,89	68,81	11,59	4237,0	2,87
21486,43	5795,12	1540,77	13970,12	42792,44	68558,39	39,41	8,79	3390,3	2,02
27998,19	6528,47	2619,89	15831,14	52977,69	165826,55	89,48	11,19	5060,0	3,28
15192,78	6137,31	1540,10	13353,32	36223,51	71389,62	40,48	9,50	2876,0	2,48
28150,84	7482,62	2183,82	16255,27	54072,55	177440,89	85,73	10,79	5753,0	3,08
9873,88	3680,54	929,82	13969,89	28454,13	42993,24	38,14	7,84	1729,0	2,49
29949,39	5779,31	2161,73	20683,51	58523,94	172819,32	70,38	12,35	5679,6	3,04
217898,85	56581,18	16225,24	149222,87	439928,14	1172307,18	66,81	10,95	40401,9	2,90

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzprozent	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
7. Forstbezirk									
Lauter	1554,44	7000	6200	6331,87	5873,19	93	94566,09	208,00	94774,09
Antonsthal	1647,82	12000	10000	12280,46	10625,25	87	174633,91	311,59	174945,50
Crandorf	1096,46	5000	4500	5651,82	5110,97	90	77674,19	69,12	77743,31
Großpöhla	1586,87	12500	11000	11038,90	9872,40	89	155658,84	89,85	155742,69
Breitenbrunn	1482,67	9500	8500	9384,78	8696,08	93	142978,28	53,80	143032,08
Raschau	1688,16	9000	8000	8531,58	7918,43	93	107984,59	63,25	108047,84
Elterlein	1868,35	3000	2200	2531,89	1829,29	72	36773,13	770,45	37543,58
Grünhain	1155,23	3000	2000	2580,50	1724,07	67	32424,16	404,20	32828,36
Oberwiesenthal	1719,58	9500	7000	8919,29	7244,86	81	121458,84	327,40	121786,24
Unterwiesenthal	1540,72	7000	5600	5089,02	3891,62	76	68826,40	166,30	68992,70
Neudorf	2260,93	12500	10000	12388,24	10322,15	83	163054,65	721,24	163775,89
Crottendorf	1617,34	14000	12000	14469,50	12709,24	88	230426,36	120,20	230546,56
Forstbezirk Schwarzenbg.	18668,57	104000	87000	99197,30	85817,05	87	1406453,94	3304,90	1409758,84
8. Forstbezirk									
Auersberg	1699,33	12000	10000	11309,70	10010,07	89	139560,43	459,32	140019,75
Eibenstock	1665,39	9000	7000	7959,26	6830,66	86	98625,64	403,30	99028,94
Wildenthal	1946,45	11500	8800	10374,49	9128,89	88	125260,04	217,22	125477,26
Johanngeorgenstadt	1697,45	9500	8000	10439,66	9706,24	93	141142,10	528,25	141670,35
Carlsfeld	2022,61	13000	11000	13438,05	12370,66	92	181286,61	317,15	181603,76
Schönheide	1771,09	4000	3400	4683,28	3977,85	85	61082,16	2735,38	63817,54
Hundshübel	1812,94	5700	4600	6116,29	5355,83	88	78887,54	230,60	79118,14
Hartmannsdf.	1538,89	6000	4200	6071,46	4958,29	82	85512,76	904,40	86417,16
Bockau	1317,70	8700	7000	10148,68	8835,10	87	136500,21	294,28	136794,49
Sosa	1513,72	13000	10800	14097,56	12533,61	89	201871,27	138,70	202009,97
Forstbezirk Eibenstock	16985,07	93000	74800	94638,38	83706,70	88	1249678,76	6278,60	1255957,36

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Prämien u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinste sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Schwarzenberg.									
13061,29	9077,65	3098,16	17165,95	42403,05	52371,04	33,69	8,27	3567,0	1,47
21985,22	5587,23	2104,44	12727,29	42404,18	132541,32	80,43	10,79	4849,0	2,73
9315,70	4616,18	1716,07	12668,50	28316,45	49426,86	45,08	8,75	2230,0	2,21
19258,97	25106,78	3462,48	13791,70	61619,93	94122,76	59,31	8,53	4848,5	1,95
18336,07	7233,75	2072,46	13598,13	41240,41	101791,67	71,05	10,85	4071,5	2,50
17383,73	16610,79	3326,10	14670,00	51990,62	56057,22	33,21	6,56	3502,5	1,60
6531,05	3095,99	964,92	11541,56	22133,52	15410,06	11,26	6,09	1629,8	0,95
7079,19	3626,00	1193,94	11737,28	23636,41	9191,95	7,95	3,56	1335,2	0,69
15520,88	6600,93	4907,60	13176,12	40205,53	81580,71	47,44	9,15	3569,9	2,29
11751,15	7598,09	2789,26	13372,10	35510,60	38482,10	31,73	6,58	3053,1	1,10
21436,78	7351,18	2529,53	16414,51	47732,00	116043,89	51,33	9,37	5027,8	2,31
19515,82	11447,58	3000,88	13622,75	47587,03	182959,53	113,12	12,64	5421,6	3,37
181175,85	107952,15	31165,84	164486,89	484779,78	924979,11	49,55	9,39	43105,9	2,15
Eibenstock.									
18797,12	25277,21	2287,94	17903,99	64266,26	75753,49	44,58	6,70	3076,0	2,46
12980,19	6923,07	1502,38	15127,33	36532,97	62495,97	37,54	7,85	2170,0	2,88
21455,44	6267,69	1622,29	12508,01	41853,43	83623,83	42,96	8,06	2598,0	3,22
17848,20	6585,26	1978,05	13767,17	39678,68	101991,67	60,07	9,77	2312,0	4,41
23019,69	6501,48	1894,27	14421,91	45837,35	135766,41	67,12	10,10	3535,0	3,84
11200,65	5446,59	2782,69	16164,67	35594,60	28222,94	15,93	4,16	1578,0	1,79
14425,78	5566,76	2008,07	14907,53	36908,14	42210,00	23,28	7,41	2388,0	1,77
14274,69	4973,41	2140,59	15740,93	37129,62	49287,54	32,04	8,12	2448,0	2,01
18847,39	4575,43	2550,31	13581,03	39554,16	97240,33	73,79	9,58	3242,0	3,00
27508,51	5782,32	2575,29	12863,76	48729,88	153280,09	101,26	10,86	3503,0	4,38
179857,66	77899,22	21341,88	146986,33	426085,09	829872,27	48,86	8,77	26850,0	3,09

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzproz.	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
9. Forstbezirk									
Tannenbergsthal	1316,48	9000	7000	10769,75	9646,88	90	148270,99	214,37	148485,30
Georgengrün	2056,77	6500	4800	6364,27	5484,40	86	89252,27	993,87	90246,14
Rautenkranz	1375,11	10000	8500	9849,90	9234,72	94	136889,92	350,50	137240,42
Sachsengrund	1464,72	9400	7000	9636,00	8501,96	88	133083,66	149,50	133233,16
Tannenhaus	2099,44	7000	5300	7105,79	5988,29	84	96028,54	299,90	96328,44
Brunndöbra	1645,48	9200	7300	8331,37	7460,39	90	114059,59	324,96	114384,55
Kottenheide	1779,43	8800	6600	8131,44	6787,44	83	107338,42	227,53	107565,95
Erlbach	1567,18	7400	5200	8667,51	5982,26	69	99275,15	223,42	99498,57
Brotenfeld	1854,35	4000	2400	3669,95	1786,69	49	38061,37	78,03	38139,40
Pausa	1289,66	4400	3400	4327,35	3443,85	80	60402,48	432,10	60834,58
Neudeck	1357,37	6000	4500	5932,35	4637,07	78	90551,04	203,00	90754,04
Langenbernsdorf	1811,30	8000	6000	8020,67	6192,77	77	123702,13	500,00	124202,13
Elster	1853,16	3300	1000	3016,68	1062,92	35	25681,95	364,90	26046,85
Forstbezirk Auerbach	21470,45	93000	69000	93823,03	76209,64	81	1262597,45	4362,08	1266959,53
10. Forstbezirk									
Augustusburg	1041,33	3800	3000	4038,38	3304,09	82	60538,72	704,05	61242,77
Plaue	1418,63	7000	5800	7203,78	5914,27	82	95653,00	931,86	96584,86
Borstendorf	1255,41	8300	7000	7686,91	6703,34	87	117252,09	550,97	117803,06
Dittersdorf	1351,23	4400	3500	4728,01	3485,02	74	66252,74	849,88	67102,62
Rabenstein	1048,67	4500	3800	4870,96	4620,71	95	81725,77	1649,11	83374,88
Thalheim	2165,93	8600	6800	8588,12	6830,87	80	110575,59	1828,38	112403,97
Rossau	1549,77	12000	9000	12902,95	10314,45	80	177117,23	1606,76	178723,99
Sachsenburg	984,85	4000	3100	4339,79	3595,49	83	58411,11	456,36	58867,47
Forstbezirk Zschopau	10815,82	52600	42000	54358,90	44768,24	82	767526,25	8577,37	776103,62

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraums u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinse sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Auerbach.									
20772,11	6435,87	2409,01	12242,38	41859,37	106625,93	80,99	9,90	2577,6	4,14
18422,83	7253,81	4098,21	19419,65	49194,50	41051,64	19,96	6,45	2869,7	1,43
15937,52	9369,87	1875,33	13907,03	41089,75	96150,67	69,92	9,76	3239,7	2,97
22797,12	7936,70	2734,30	11854,96	45323,08	87910,08	60,02	9,12	2294,0	3,83
15497,79	7873,31	2469,38	13051,96	38892,44	57436,00	27,36	8,08	2188,4	2,62
18865,27	9057,48	2824,83	13805,90	44553,48	69831,07	42,44	8,38	2718,7	2,57
15906,24	8195,74	2684,72	13582,21	40368,91	67197,04	37,76	8,26	2583,9	2,60
18159,08	2047,39	3022,86	12331,66	35560,99	63937,58	40,80	7,38	2160,1	2,96
9732,72	6171,61	1910,92	14939,82	32755,07	5384,33	2,90	1,47	1467,8	0,37
10388,01	6777,57	1067,57	16652,07	34885,22	25949,36	20,12	6,00	1764,5	1,47
12424,80	5955,66	1169,35	12854,86	32404,67	58349,37	42,99	9,84	2832,5	2,06
19584,81	6653,09	1202,56	15839,86	43280,32	80921,81	44,67	10,09	3324,9	2,43
6802,14	8346,28	900,20	15371,54	31420,16	**5373,31** *Zuschuss*	.	.	927,7	.
205290,44	92074,38	28369,24	185853,90	511587,96	755371,57	35,18	8,05	30949,5	2,44
Zschopau.									
6673,61	3438,35	1338,78	18664,46	30115,20	31127,57	29,90	7,71	1557,0	2,00
12535,32	5212,62	4236,70	21599,08	43583,72	53001,14	37,35	7,36	2843,0	1,86
13397,55	10263,45	2398,99	19803,38	45863,37	71939,69	57,32	9,36	3015,0	2,39
7487,03	2155,05	1369,90	19040,28	30052,26	37050,36	27,42	7,84	2041,0	1,82
9615,06	3373,77	2148,67	20692,68	35830,18	47544,70	45,32	9,76	1997,0	2,38
16410,75	6642,21	2660,16	24513,83	50226,95	62177,02	28,71	7,24	2783,0	2,23
18714,49	7508,83	10273,52	20915,64	57412,48	121311,51	78,27	9,40	4077,0	2,98
7313,31	2756,55	6157,33	15267,61	31494,80	27372,67	27,79	6,31	2115,0	1,29
92147,12	41350,83	30584,05	160496,96	324578,96	451524,66	41,75	8,31	20428,0	2,21

Tabelle II. Uebersicht der Durchmesser und Stammzahlen des durchforsteten Hauptbestandes.

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden: *cm*																					Summe der Stammzahlen
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Stammzahl																						
IV. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 *m*. a. Einzelpflanzung.																						
3	10	12	32	69	183	289	285	252	181	116	72	49	24	5	3	1	.	1	1	.	.	1588
V. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 *m*. b. Büschelpflanzung.																						
.	5	15	29	228	452	469	342	205	131	74	31	11	6	1	1	.	.	.	.	.	.	2000
VI. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. a. Einzelpflanzung.																						
.	11	12	14	16	45	128	178	171	166	171	122	66	41	17	9	5	2	.	.	.	.	1174
VII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.																						
.	20	44	55	45	97	147	195	204	155	104	63	39	15	3	3	.	.	.	.	.	.	1189
XIV. Quadratpflanzung. (Hügelpflanzung). Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. a. Einzelpflanzung.																						
.	.	2	3	23	63	134	191	190	146	143	120	82	41	22	11	5	2	.	1	.	.	1179
XV. Quadratpflanzung. (Hügelpflanzung). Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.																						
.	.	.	14	93	243	306	292	240	169	98	44	24	10	3	4	.	.	.	.	.	.	1540
VIII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 *m*. a. Einzelpflanzung.																						
2	9	16	17	18	43	62	114	106	113	126	94	61	56	27	17	14	3	5	.	1	.	904
IX. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 *m*. b. Büschelpflanzung.																						
.	16	19	24	30	49	79	109	141	146	100	59	41	34	10	8	2	2	1	.	.	.	870

X. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,70 *m*. a. Einzelpflanzung.

.	.	.	8	13	22	37	76	91	99	92	76	74	40	26	12	7	4	.	1	.	.	678

XI. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,70 *m*. b. Büschelpflanzung.

3	1	5	8	22	32	63	83	100	90	86	66	43	38	30	13	5	4	4	1	.	.	697

XII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,98 *m*. a. Einzelpflanzung.

.	.	.	11	13	30	28	43	46	65	58	69	56	52	39	28	11	9	7	1	.	1	567

XIII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,98 *m*. b. Büschelpflanzung.

.	.	6	20	19	26	40	52	55	61	61	62	59	47	41	26	10	7	4	1	1	.	598

XVI. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 und 2,27 *m*. a. Einzelpflanzung.

.	6	30	44	63	91	93	108	82	82	72	62	68	49	27	14	8	8	.	.	.	.	907

XVII. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 und 2,27 *m*. b. Büschelpflanzung.

.	2	21	40	59	111	114	135	121	100	92	83	50	22	18	13	8	2	2	.	.	.	993

XVIII. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 und 3,40 *m*. a. Einzelpflanzung.

.	3	6	12	12	17	22	31	28	46	46	51	58	56	41	42	26	13	7	3	2	.	522

XIX. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 und 3,40 *m*. b. Büschelpflanzung.

.	.	11	8	7	8	16	25	45	82	89	73	63	49	39	16	9	6	1	.	.	1	548

II. Riesensaat. Entfernung der Mitte der Riesen 1,13 *m*, Breite der Riesen 0,42 *m*.

.	6	34	190	447	511	419	203	85	54	17	5	1	3	1	.	.	.	.	1	.	.	1977

III. Plätzesaat. Entfernung des Mittelpunktes der Plätze 1,13 *m*, Länge der Plätze 0,42 *m*, Breite der Plätze 0,28 *m*.

.	2	16	66	202	285	320	271	160	103	35	24	8	5	2	.	.	1	.	.	.	.	1500

Tabelle III. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahme des Hauptbestandes.

Klasse	Der Klasse: Stammzahl	Der Klasse: Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden (gm)	Der Klassenprobestämme: Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden (gm)	Durchmesser (cm)	mittlere Länge (m)	Mittendurchmesser (cm)	Derbholz: Länge (m)	Derbholz: Mittendurchmesser (cm)	Kronen: Ansatz überdem Boden (m)	Kronen: Durchmesser (m)	Holzgehalt an: Derbholz (fm)	Schaftholz (fm)	Derbholz und Reißig (fm)	Holzgehalt der Fläche an: Derbholz (fm)	Schaftholz (fm)	Derbholz und Reißig (fm)
IV. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 m. a. Einzelpflanzung.																
1	317	0,505	0,001593	4,5	5,60	3,5	.	.	4,08	1,21	.	0,005715	0,007776	.	1,8117	2,4650
2	317	0,936	002953	6,1	6,78	4,8	.	.	4,98	1,58	.	012027	015324	.	3,8126	4,8577
3	317	1,304	004114	7,2	7,73	5,8	1,73	7,3	4,53	1,51	0,007537	019201	026189	2,3892	6,0867	8,3019
4	317	1,775	005599	8,4	8,23	6,6	3,65	8,0	4,28	1,69	018935	027543	038630	6,0024	8,7311	12,2457
5	317	2,957	009328	10,9	9,58	8,4	5,83	9,9	4,65	2,28	045269	051658	073880	14,3503	16,3756	23,4200
	1585	7,477	0,004718	7,7	7,58	.	.	.	.	.	.	.	.	22,7419	36,8177	51,2903
V. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 m. b. Büschelpflanzung.																
1	400	0,552	0,001377	4,2	4,85	3,6	.	.	3,65	1,08	.	0,004874	0,006173	.	1,9496	2,4692
2	400	0,847	002118	5,2	6,30	4,3	.	.	4,03	1,23	.	008499	011233	.	3,3996	4,4932
3	400	1,133	002833	6,0	7,03	5,2	.	.	4,43	1,28	.	012758	016935	.	5,1032	6,7740
4	400	1,611	004028	7,2	7,25	5,9	1,65	7,6	4,08	1,68	0,007483	018497	025361	2,9932	7,3988	10,1444
5	400	2,675	006688	9,2	8,93	7,2	4,70	8,7	4,60	1,98	027938	034412	048394	11,1752	13,7648	19,3576
	2000	6,818	0,003407	6,6	6,87	.	.	.	.	.	.	.	.	14,1684	31,6160	43,2384
VI. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 m. a. Einzelpflanzung.																
1	235	0,520	0,002213	5,3	6,53	4,2	.	.	4,33	1,10	.	0,009160	0,011987	.	2,1526	2,8169
2	235	0,983	004183	7,3	7,88	5,6	1,93	7,5	5,00	1,56	0,008790	019763	026182	2,0657	4,6443	6,1528
3	235	1,355	005766	8,6	8,75	6,8	4,18	8,2	4,88	1,65	023068	030826	042373	5,4210	7,2441	9,9577
4	235	1,838	007821	10,0	10,15	7,8	6,08	9,3	5,70	2,11	040646	047020	064464	9,5518	11,0497	15,1490
5	234	2,750	011725	12,2	10,95	9,2	7,40	10,7	5,35	2,81	066929	072230	103116	15,6614	16,9018	24,1291
	1174	7,446	0,006342	9,0	8,85	.	.	.	.	.	.	.	.	32,6999	41,9925	58,2055

VII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.

1	238	0,257	0,001079	3,7	4,13	3,2	.	.	2,25	1,26	.	0,003143	0,004350	.	0,7480	1,0353
2	238	0,723	003038	6,2	6,63	4,9	0,20	7,4	3,98	1,45	0,000862	012386	016669	0,2052	2,9479	3,9672
3	238	1,047	004399	7,5	8,03	5,9	2,43	7,6	4,55	1,73	011494	021596	029550	2,7356	5,1398	7,0329
4	238	1,389	005836	8,6	8,38	6,8	4,05	8,4	4,78	2,15	022610	030237	034720	5,3812	7,1964	8,2634
5	237	2,218	009358	10,9	9,48	8,1	5,73	9,9	4,18	2,87	044705	050040	073489	10,5951	11,8595	17,4169
	1189	5,634	0,004738	7,8	7,33	.	.	.	.	.	.	.	.	18,9171	27,8916	37,7157

XIV. Quadratpflanzung. (Hügelpflanzung.) Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. a. Einzelpflanzung.

1	236	0,577	0,002445	5,6	6,01	4,3	0,10	7,6	3,23	1,55	0,000448	0,009347	0,012987	0,1057	2,2059	3,0649
2	236	0,974	004127	7,2	8,33	5,5	1,69	7,5	5,05	1,73	007725	019871	026669	1,8231	4,6896	6,2939
3	236	1,323	005606	8,5	9,01	6,5	3,80	8,2	5,50	1,95	020629	029933	040092	4,8684	7,0642	9,4617
4	236	1,869	007919	10,0	10,30	7,6	5,84	9,1	5,93	2,10	038993	046071	062753	9,2023	10,8728	14,8097
5	235	2,853	012140	12,4	11,18	9,0	7,50	10,6	6,60	2,67	067881	072919	098608	15,9520	17,1360	23,1729
	1179	7,596	0,006443	9,1	8,97	.	.	.	.	.	.	.	.	31,9515	41,9685	56,8031

XV. Quadratpflanzung. (Hügelpflanzung.) Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.

1	308	0,522	0,001695	4,6	5,63	3,9	.	.	3,53	1,34	.	0,006636	0,008821	.	2,0439	2,7169
2	308	0,834	002708	5,9	6,83	4,9	.	.	3,84	1,61	.	011826	016219	.	3,6424	4,9955
3	308	1,145	003718	6,9	7,26	5,5	1,19	7,4	4,21	1,83	0,005160	016416	022313	1,5893	5,0561	6,8724
4	308	1,578	005123	8,1	8,38	6,3	3,39	7,9	4,48	1,93	017282	026401	036737	5,3229	8,1315	11,3150
5	308	2,504	008130	10,2	8,96	7,7	5,13	9,0	4,98	2,28	034723	041182	056666	10,6947	12,6841	17,4531
	1540	6,583	0,004275	7,4	7,41	.	.	.	.	.	.	.	.	17,6069	31,5580	43,3529

VIII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 *m*. a. Einzelpflanzung.

1	181	0,362	0,002000	5,1	5,63	4,0	.	.	3,65	1,45	.	0,007340	0,009669	.	0,1329	1,7501
2	181	0,794	004386	7,5	8,18	5,8	2,45	7,5	4,65	1,71	0,011402	021613	029545	2,0638	3,9120	5,3476
3	180	1,181	006561	9,1	9,15	7,0	4,42	8,5	4,90	2,00	026593	034395	047837	4,7867	6,1911	8,6107
4	180	1,582	008788	10,6	9,70	8,0	5,83	9,6	4,88	2,70	042720	048769	069047	7,6896	8,7784	12,4285
5	180	2,611	014505	13,6	11,38	9,9	8,03	11,6	5,53	2,90	086017	090976	130077	15,4831	16,3757	23,4139
	902	6,530	0,007239	9,6	8,81	.	.	.	.	.	.	.	.	30,0232	35,3901	51,5508

Klasse	Der Klasse		Der Klassenprobestämme								Holzgehalt der Fläche an					
	Stammzahl	Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden	Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden	Durchmesser	mittlere Länge	Mittendurchmesser	Derbholz-Länge	Derbholz-Mittendurchmesser	Kronen-Anfang überdem Boden	Kronen-Durchmesser	Derbholz	Schaftholz	Derbholz und Reißig	Derbholz	Schaftholz	Derbholz und Reißig
		qm	qm	cm	m	cm	m	cm	m	m	fm			fm		
	IX. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 m. b. Büschelpflanzung.															
1	174	0,260	0,001494	4,4	4,35	3,5	.	.	2,68	1,61	.	0,004409	0,005893	.	0,7672	1,0254
2	174	0,653	003752	6,9	7,25	5,6	1,10	7,8	3,80	1,68	0,005239	016726	023406	0,9116	2,9103	4,0726
3	174	0,949	005454	8,3	8,25	6,4	3,45	8,1	4,33	1,84	018349	026404	036934	3,1927	4,5943	6,4265
4	174	1,231	007074	9,5	8,60	7,3	4,48	8,9	4,13	2,29	029066	035996	051579	5,0575	6,2633	8,9747
5	174	2,015	011580	12,1	10,25	8,8	6,40	10,7	3,45	2,70	058224	064077	100665	10,1310	11,1494	17,5157
	870	5,108	0,005871	8,6	7,74	.	.	.	.	.	.	.	.	19,2928	25,6845	38,0149
	X. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,70 m. a. Einzelpflanzung.															
1	136	0,386	0,002838	6,0	6,18	4,7	0,31	7,5	2,75	1,58	0,001375	0,011141	0,016320	0,1870	1,5152	2,2195
2	136	0,693	005096	8,1	7,95	5,9	2,79	8,1	3,23	2,18	015240	023217	034839	2,0726	3,1575	4,7381
3	136	0,958	007044	9,5	8,78	7,0	4,39	9,0	3,58	2,08	027413	034721	052054	3,7282	4,7221	7,0793
4	135	1,286	009526	11,0	9,39	8,1	5,71	9,9	4,00	2,40	044570	050176	074366	6,0170	6,7738	10,0394
5	135	1,912	014163	13,4	10,58	9,7	7,38	11,5	4,15	2,92	076040	080549	121967	10,2654	10,8741	16,4655
	678	5,235	0,007721	9,9	8,58	.	.	.	.	.	.	.	.	22,2702	27,0427	40,5418
	XI. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,70 m. b. Büschelpflanzung.															
1	139	0,308	0,002216	5,3	6,14	4,4	.	.	2,98	1,78	.	0,008742	0,012504	.	1,2151	1,7381
2	139	0,611	004396	7,5	8,10	5,9	2,31	7,7	4,00	1,93	0,011019	021578	030712	1,5316	2,9993	4,2690
3	139	0,856	006158	8,9	9,00	6,8	4,15	8,4	4,20	2,10	023871	031402	045404	3,3181	4,3649	6,3112
4	139	1,200	008633	10,5	9,53	7,9	5,83	9,3	3,98	2,53	041595	047021	070057	5,7817	6,5359	9,7379
5	138	2,004	014522	13,6	11,28	9,8	7,91	11,3	4,55	3,03	081572	084834	127531	11,2569	11,7071	17,5993
	694	4,979	0,007174	9,6	8,81	.	.	.	.	.	.	.	.	21,8883	26,8223	39,6555

XII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,98 *m*. a. Einzelpflanzung.

1	114	0,285	0,002500	5,6	5,96	4,5	.	.	2,03	1,73	.	0,009307	0,014581	.	1,0610	1,6622
2	114	0,636	005579	8,4	8,60	6,3	3,53	8,2	3,70	2,01	0,018897	027261	040300	2,1543	3,1078	4,5942
3	113	0,954	008442	10,4	9,68	7,8	5,65	9,4	4,00	2,30	040046	045693	068265	4,5252	5,1633	7,7139
4	113	1,307	011566	12,1	10,31	8,8	6,76	10,6	3,55	3,09	059934	064646	101029	6,7725	7,3050	11,4163
5	113	1,987	017584	15,0	11,81	10,3	8,54	12,3	3,93	3,29	103544	108356	170672	11,7005	12,2442	19,2859
	567	5,169	0,009116	10,8	9,27	.	.	.	.	.	.	.	.	25,1525	28,8813	44,6725

XIII. Quadratpflanzung Entfernung der Pflanzen 1,98 *m*. b. Büschelpflanzung.

1	120	0,239	0,001992	5,0	4,74	4,1	.	.	1,78	1,75	.	0,006391	0,009783	.	0,7669	1,1740
2	120	0,581	004842	7,9	8,18	6,3	3,24	7,9	3,35	2,05	0,015588	024385	032973	1,8706	2,9262	3,9568
3	120	0,917	007642	9,9	9,98	7,5	5,69	9,0	3,80	2,48	036810	042780	065257	4,4172	5,1336	7,8308
4	119	1,305	010966	11,8	11,09	8,6	7,29	10,2	4,10	2,87	060610	065940	101323	7,2126	7,8469	12,0574
5	119	1,996	016773	14,6	12,48	10,4	8,65	12,3	4,05	3,51	105312	110728	175393	12,5321	13,1766	20,8718
	598	5,038	0,008425	10,4	9,29	.	.	.	.	.	.	.	.	26,0325	29,8502	45,8908

XVI. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 und 2,27 *m*. a. Einzelpflanzung.

1	182	0,196	0,001077	3,7	4,36	3,3	.	.	2,25	1,45	.	0,003426	0,004816	.	0,6235	0,8765
2	182	0,507	002780	6,0	6,47	4,7	0,20	7,3	2,68	1,74	0,000837	011013	016444	0,1523	2,0044	2,9928
3	181	0,863	004768	7,8	8,30	6,0	2,50	7,9	3,48	1,96	012505	022296	033183	2,2634	4,0356	6,0061
4	181	1,431	007906	10,0	9,39	7,6	5,33	8,9	3,48	2,38	035110	040619	062375	6,3549	7,3520	11,2899
5	181	2,492	013768	13,2	11,58	9,2	7,78	11,1	4,48	2,85	077751	081746	124205	14,0729	14,7960	22,4811
	907	5,489	0,006052	8,8	8,02	.	.	.	.	.	.	.	.	22,8435	28,8115	43,6464

XVII. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 und 2,27 *m*. b. Büschelpflanzung.

1	199	0,260	0,001307	4,1	4,26	3,6	.	.	2,18	1,48	.	0,004091	0,005842	.	0,8141	1,1626
2	199	0,586	002945	6,1	6,71	4,8	.	.	3,25	1,58	.	011691	016730	.	2,3265	3,3293
3	199	0,901	004528	7,6	8,15	5,9	2,65	7,6	4,18	2,14	0,012286	021605	030422	2,4449	4,2994	6,0540
4	198	1,389	007015	9,5	9,58	7,2	4,96	8,7	4,06	2,16	030497	037851	056175	6,0384	7,4945	11,1227
5	198	2,410	012172	12,4	11,25	9,3	7,61	10,7	3,98	3,20	068833	073581	114264	13,6289	14,5690	22,6243
	993	5,546	0,005585	8,4	7,99	.	.	.	.	.	.	.	.	22,1122	29,5035	44,2929

Klasse	Der Klasse: Stammzahl	Der Klasse: Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden (qm)	Der Klassenprobestämme: Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden (qm)	Durchmesser (cm)	mittlere Länge (m)	Mittendurchmesser (cm)	Derbholz: Länge (m)	Derbholz: Mittendurchmesser (cm)	Kronen: Ansatz überdem Boden (m)	Kronen: Durchmesser (m)	Holzgehalt an: Derbholz (fm)	Schaftholz (fm)	Derbholz und Reißig (fm)	Holzgehalt der Fläche an: Derbholz (fm)	Schaftholz (fm)	Derbholz und Reißig (fm)
	XVIII. Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 und 3,40 m. a. Einzelpflanzung.															
1	105	0,249	0,002371	5,5	6,10	4,4	.	.	2,60	1,67	.	0,009510	0,014093	.	0,9986	1,4798
2	105	0,683	006505	9,1	9,83	6,7	4,45	8,6	3,75	2,29	0,026145	035517	054153	2,7452	3,7293	5,6861
3	104	1,039	009990	11,3	10,54	8,1	6,60	9,8	4,45	2,88	052085	058243	086532	5,4168	6,0573	8,9993
4	104	1,409	013548	13,1	12,06	9,3	8,05	11,1	4,65	2,64	079949	085838	130534	8,3147	8,9272	13,5755
5	104	2,055	019760	15,9	12,90	11,0	9,60	13,1	4,38	3,73	129614	134172	210368	13,4799	13,9539	21,8783
	522	5,435	0,010412	11,5	10,29	.	.	.	.	.	.	.	.	29,9566	33,6663	51,6190
	XIX Reihenpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 und 3,40 m. b. Büschelpflanzung.															
1	110	0,351	0,003109	6,3	7,33	5,1	0,53	7,6	3,37	1,74	0,001711	0,010497	0,015237	0,1882	1,1547	1,6761
2	110	0,713	006482	9,1	10,30	7,4	5,68	8,7	4,68	2,23	033200	040826	059467	3,6520	4,4909	6,5414
3	110	0,929	008445	10,4	10,28	8,4	6,63	9,5	4,95	2.33	046677	052016	074560	5,1345	5,7218	8,2016
4	109	1,195	010963	11,8	11,50	9,0	7,75	10,5	4,90	2,52	065326	070127	103935	7,1205	7,6438	11,3289
5	109	1,751	016064	14,3	11,50	10,6	8,38	12,3	4,43	3,23	097928	101391	154236	10,6742	11,0516	16,8117
	548	4,939	0,009013	10,7	10,18	.	.	.	.	.	.	.	.	26,7694	30,0628	44,5597
	II. Riefensaat. Entfernung der Mitte der Riefen 1,13 m, Breite der Riefen 0,42 m.															
1	396	0,355	0,000896	3,4	4,53	2,8	.	.	3,33	1,13	.	0,002780	0,003541	.	1,1009	1,4022
2	396	0,578	001460	4,3	5,20	3,6	.	.	3,50	1,31	.	004938	006436	.	1,9554	2,5487
3	395	0,776	001965	5,0	5,78	4,1	.	.	3,60	1,44	.	007084	009434	.	2,7982	3,7264
4	395	1,116	002825	6,0	6,15	4,9	.	.	3,60	1,72	.	010727	014542	.	4,2372	5,7441
5	395	1,899	004808	7,8	7,60	5,9	2,53	7,8	3,70	1,78	0,012426	020831	029767	4,9083	8,2282	11,7580
	1977	4,724	0,002389	5,5	5,85	.	.	.	.	.	.	.	.	4,9083	13,3199	25,1794

III. Plätzesaat. Entfernung des Mittelpunktes der Plätze 1,18 *m*, Länge der Plätze 0,42 *m*, Breite der Plätze 0,28 *m*.

1	300	0,333	0,001110	3,8	4,35	3,1	.	.	3,15	1,33	.	0,003322	0,004248	.	0,9966	1,2744
2	300	0,614	002047	5,1	6,23	4,3	.	.	3,85	1,71	.	008102	010814	.	2,4306	3,2442
3	300	0,857	002857	6,0	6,60	4,7	0,12	7,3	4,03	1,86	0,000523	011361	015216	0,1569	3,4083	4,5648
4	300	1,200	004000	7,1	7,53	5,8	1,88	7,4	4,23	1,50	008205	018761	025734	2,4615	5,6283	7,7202
5	300	1,982	006607	9,2	9,25	7,0	4,60	8,5	4,80	1,81	027142	034057	047796	8,1426	10,2171	14,3888
	1500	4,986	0,003324	6,5	9,79	.	.	.	.	.	.	.	.	10,7610	22,6809	31,1424

Tabelle IV. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahme des Nebenbestandes.

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden: *cm* 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 Stammzahl	Summe der Stammzahlen	Stammgrundfläche bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	Holzgehalt an Derbholz *fm*	Holzgehalt an Schaftholz *fm*	Holzgehalt an Derbholz und Reißig *fm*	Holzgehalt an dürren Aesten des Hauptbestandes *fm*
IV. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 *m*. a. Einzelpflanzung.						
43 | 59 | 93 | 172 | 223 | 125 | 32 | 6 | . | . | . | . | . | .	753	0,794	0,0311	2,6295	4,2598	5,0061
V. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 0,85 *m*. b. Büschelpflanzung.						
6 | 21 | 70 | 254 | 225 | 41 | 7 | 1 | . | . | . | . | . | .	625	0,590	0,0135	1,9550	3,1282	4,3563
VI. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. a. Einzelpflanzung.						
4 | 12 | 18 | 22 | 70 | 53 | 12 | 2 | 1 | . | 1 | . | . | .	195	0,270	0,0816	0,9536	1,4420	5,7675
VII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.						
10 | 22 | 9 | 29 | 36 | 14 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | .	124	0,111	0,0075	0,3289	0,5163	2,9652
XIV. Quadratpflanzung (Hügelpflanzung). Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. a. Einzelpflanzung.						
. | . | 2 | 25 | 73 | 84 | 47 | 13 | 1 | . | . | . | . | .	245	0,464	0,1353	1,7804	2,3704	7,1211
XV. Quadratpflanzung (Hügelpflanzung). Entfernung der Pflanzen 1,13 *m*. b. Büschelpflanzung.						
. | . | 1 | 38 | 93 | 62 | 15 | 3 | . | . | . | . | . | .	212	0,320	0,0144	1,1479	1,6839	5,1313
VIII. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 *m*. a. Einzelpflanzung.						
4 | 7 | 20 | 28 | 37 | 21 | 8 | 1 | . | . | . | . | . | .	126	0,141	0,0113	0,4564	0,7311	3,9652
IX. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,42 *m*. b. Büschelpflanzung.						
. | 8 | 3 | 12 | 16 | 13 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | .	55	0,068	0,0208	0,2110	0,3555	2,8079

X. Quadratpflanzung. Entfernung der Pflanzen 1,70 *m*. a. Einzelpflanzung.

| | | |

Tabelle V. Uebersicht des Ertrags der Kulturversuchsfläche des Wermsdorfer Reviers auf 1 ha an Haupt- und Zwischennutzungen.

Bezeichnung der Versuchsfläche	Bestandsalter Jahre	Des durchforsteten Hauptbestandes: Stammzahl	Stammgrundfläche bei 1,3 m ü. d. Bod. qm	mittlerer Durchmesser cm	Mittelhöhe m	Holzgehalt an Derbholz fm	Schaftholz fm	Derbholz und Reißig fm	Des entnommenen Nebenbestandes: Stammzahl	Stammgrundfläche bei 1,3 m ü. d. Bod. qm	Holzgehalt an Derbholz fm	Schaftholz fm	Derbholz und Reißig fm
a. Einzelpflanzungen.													
IV. Quadratpflanzung 0,85 m	29	8460	23,563	6,0	5,82	43,10	97,48	148,77	1637	0,484	0,07	1,99	3,39
	35	5739	27,021	7,7	7,58	82,19	133,05	185,36	2721	2,869	0,11	9,50	15,39
VI. = 1,13 =	29	4947	22,139	7,6	7,44	67,16	103,80	163,34	611	0,177	0,04	0.71	1,35
	35	4243	26,909	9,0	8,85	118,17	151,76	210,35	704	0,976	0,29	3,45	5,21.
XIV. = 1,13 = (H.)	29	5146	24,014	7,7	7,39	70,17	110,89	179,82	2559	1,706	0,32	6,13	11,13
	35	4261	27,451	9,1	8,97	115,47	151,67	205,28	885	1,677	0,49	6,43	8,57
VIII. = 1,42 =	29	3722	18,601	8,1	7,36	61,63	86,97	143,81	437	0,047	.	0,27	0,61
	35	3267	23,599	9,6	8,81	108,50	127,90	186,30	455	0,510	0,04	1,65	2,64
X. = 1,70 =	29	2472	13,885	8,5	7,12	41,71	59,52	102,28	369	0,188	0,24	0,74	1,61
	35	2450	18,919	9,9	8,58	80,48	97,73	146,51	22	0,036	.	0,11	0,19
XII. = 1,98 =	29	2078	13,899	9,2	7,60	52,27	65,00	111,65	220	0,119	0,32	0,59	1,18
	35	2049	18,680	10,8	9,27	90,90	104,37	161,44	29	0,047	.	0,12	0,21
XVI. Reihenpflanzung 0,85—2,27 m	29	3643	14,882	7,2	6,12	40,59	61,92	104,08	524	0,148	0.02	0,64	1,39
	35	3278	19,837	8,8	8,02	82,55	104,12	157,73	365	0,585	0,33	2,29	3,33
XVIII. = 1,13—3,40 =	29	1919	14,810	10,0	8,40	62,02	74,14	127,70	343	0,173	0,13	0,70	1,40
	35	1886	19,641	11,5	10,29	108,26	121,67	186,55	33	0,051	.	0,16	0 21

b. Büschelpflanzungen.

V. Quadratpflanzung 0,85 *m*	29	9486	20,426	5,3	5,66	18,34	76,66	116,42	11149	4,514	0,15	19,51	35,15
	35	7228	24,640	6,6	6,87	51,20	114,26	156,26	2258	2,132	0,05	7,07	11,30
VII. = 1,13 =	29	4745	14,550	6,3	6,37	30,18	62,44	99,99	5659	4,405	1,39	20,51	40,59
	35	4297	20,361	7,8	7,33	68,36	100,80	136,30	448	0,401	0,03	1,19	1,87
XV. = 1,13 = (⏢)	29	6332	18,846	6,2	6,23	28,77	73,23	116,58	12566	6,165	0,69	23,31	48,12
	35	5565	23,790	7,4	7,41	63,63	114,05	156,67	767	1,156	0,05	4,15	6,09
IX. = 1,42 =	29	3343	13,375	7,3	7,02	35,91	60,11	100,25	5023	4,734	2,52	18,50	42,06
	35	3144	18,460	8,6	7,74	69,72	92,82	137,38	199	0,246	0,08	0,76	1,28
XI. = 1,70 =	29	2591	12,511	7,9	7,46	38,64	58,12	101,92	4452	5,009	4,27	20,28	44,96
	35	2519	17,994	9,6	8,81	79,10	96,93	143,31	72	0,166	0,17	0,65	1,05
XIII. = 1,98 =	29	2226	12,244	8,4	7,57	43,61	59,21	101,08	3426	4,181	4,81	17,77	37,86
	35	2161	18,207	10,4	9,29	94,08	107,88	165,84	65	0,119	0,16	0,45	0,73
XVII. Reihenpflanzung 0,85—2,27 *m*	29	3838	14,575	6,9	6,77	41,56	66,88	114,24	5786	4,514	2,31	18,37	36,09
	35	3589	20,043	8,4	7,99	79,91	106,62	160,07	249	0,459	0,38	1,94	2,62
XIX. = 1,13—3,40 =	29	2060	12,652	8,8	7,90	41,02	56,93	100,09	3047	5,482	5,16	22,49	42,27
	35	1980	17,849	10,7	10,18	96,74	108,64	161 03	80	0,155	0,18	0,63	0,92

c. Saaten.

II. Riesensaat	27	16591	17,874	3,7	4,12	2,93	56,79	86,83	20711	2,739	.	11,02	26,91
	33	7145	17,072	5,5	5,85	17,75	66,21	91,00	9446	8,106	0,18	25,43	45,59
III. Plätzesaat	27	10488	18,695	4,8	5,23	11,30	65,29	101,02	12764	3,328	.	12,07	25,63
	33	5421	18,019	6,5	6,79	38,89	81,97	112,55	5067	6,964	0,56	25,19	44,53

Die Reinertragsübersichten der Kg

Zusammengestellt von

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnah
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzprozent	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter.		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
1. Forstbezi									
Dresden	1344,29	**4000**	**1800**	2885,30	931,80	32	27866,11	10056,78	37922,
Fischhaus	1611,92	**5000**	**2500**	4701,12	3154,87	67	53708,81	3676,00	57384,
Langebrück	1650,15	**5000**	**3000**	4543,44	2905,16	64	44645,21	1677,06	46322,
Ullersdorf	1630,79	**8000**	**5000**	8151,83	6214,55	76	97194,61	2018,90	99213,
Röhrsdorf	925,43	**3000**	**1800**	2681,01	1916,01	71	29244,79	314,10	29558,
Fischbach	1682,25	**7500**	**4000**	8016,03	4885,33	61	87626,50	2938,40	90564,
Pillnitz	688,66	**1700**	**1000**	1720,18	958,78	56	18864,10	741,25	19605,
Halbendorf	1046,30	**600**	**100**	777,87	158,37	20	5848,53	552,40	6400,
Forstbezirk Dresden	10579,79	**34800**	**19200**	33476,78	21124,87	63	364998,66	21974,89	386973,
2. Forstbezi									
Moritzburg	1372,25	**4000**	**2400**	4526,36	2043,10	45	47812,26	713,82	48526,
Kreiern	1583,32	**4600**	**2000**	4626,65	2070,90	45	48417,73	806,85	49224,
Gohrisch	2354,38	**4500**	**800**	6110,84	470,84	8	44936,74	14492,25	59428,
Weißig	1350,06	**3300**	**1550**	3550,78	1443,55	41	36285,93	351,00	36636,
Okrilla	2441,81	**7000**	**4000**	5778,85	3492,13	61	87271,50	1890,50	89162,
Laußnitz	2287,19	**6600**	**3300**	11520,39	4141,89	36	95692,00	2496,85	98188,
Schwepnitz	1435,68	**1000**	**150**	1026,74	105,99	10	7422,93	80,90	7503,
Forstbezirk Moritzburg	12824,69	**31000**	**14200**	37140,61	13768,40	37	367839,09	20832,17	388671,

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraum u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinst sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Auerbach.									
20772,11	6435,87	2409,01	12242,38	41859,37	106625,93	80,99	9,90	2577,6	4,14
18422,83	7253,81	4098,21	19419,65	49194,50	41051,64	19,96	6,45	2869,7	1,43
15937,52	9369,87	1875,33	13907,03	41089,75	96150,67	69,92	9,76	3239,7	2,97
22797,12	7936,70	2734,30	11854,96	45323,08	87910,08	60,02	9,12	2294,0	3,83
15497,79	7873,31	2469,38	13051,96	38892,44	57436,00	27,36	8,08	2188,4	2,62
18865,27	9057,48	2824,83	13805,90	44553,48	69831,07	42,44	8,38	2718,7	2,57
15906,24	8195,74	2684,72	13582,21	40368,91	67197,04	37,76	8,26	2583,9	2,60
18159,08	2047,39	3022,86	12331,66	35560,99	63937,58	40,80	7,38	2160,1	2,96
9732,72	6171,61	1910,92	14939,82	32755,07	5384,33	2,90	1,47	1467,8	0,37
10388,01	6777,57	1067,57	16652,07	34885,22	25949,36	20,12	6,00	1764,5	1,47
12424,80	5955,66	1169,35	12854,86	32404,67	58349,37	42,99	9,84	2832,5	2,06
19584,81	6653,09	1202,56	15839,86	43280,32	80921,81	44,67	10,09	3324,9	2,43
6802,14	8346,28	900,20	15371,54	31420,16	**5373,31** *Zuschuss*	.	.	927,7	.
205290,44	92074,38	28369,24	185853,90	511587,96	755371,57	35,18	8,05	30949,5	2,44
Zschopau.									
6673,61	3438,85	1338,78	18664,46	30115,20	31127,57	29,90	7,71	1557,0	2,00
12535,32	5212,62	4236,70	21599,08	43583,72	53001,14	37,35	7,36	2843,0	1,86
13397,55	10263,45	2398,99	19803,38	45863,37	71939,69	57,32	9,36	3015,0	2,39
7487,03	2155,05	1369,90	19040,28	30052,26	37050,36	27,42	7,84	2041,0	1,82
9615,06	3373,77	2148,67	20692,68	35830,18	47544,70	45,32	9,76	1997,0	2,38
16410,75	6642,21	2660,16	24513,83	50226,95	62177,02	28,71	7,24	2783,0	2,23
18714,49	7508,83	10273,52	20915,64	57412,48	121311,51	78,27	9,40	4077,0	2,98
7313,31	2756,55	6157,33	15267,61	31494,80	27372,67	27,79	6,31	2115,0	1,29
92147,12	41350,83	30584,05	160496,96	324578,96	451524,66	41,75	8,31	20428,0	2,21

Die Reinertragsübersichten der Kgl.

Zusammengestellt von

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzproz.	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter.		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
1. Forstbezirk									
Dresden	1344,29	4000	1800	2885,30	931,80	32	27866,11	10056,78	37922,89
Fischhaus	1611,92	5000	2500	4701,12	3154,87	67	53708,81	3676,00	57384,81
Langebrück	1650,15	5000	3000	4543,44	2905,16	64	44645,21	1677,06	46322,27
Ullersdorf	1630,79	8000	5000	8151,83	6214,55	76	97194,61	2018,90	99213,51
Röhrsdorf	925,43	3000	1800	2681,01	1916,01	71	29244,79	314,10	29558,89
Fischbach	1682,25	7500	4000	8016,03	4885 33	61	87626,50	2938,40	90564,90
Pillnitz	688,66	1700	1000	1720,18	958,78	56	18864,10	741,25	19605,35
Halbendorf	1046,30	600	100	777,87	158,37	20	5848,53	552,40	6400,93
Forstbezirk Dresden	10579,79	34800	19200	33476,78	21124,87	63	364998,66	21974,89	386973,55
2. Forstbezirk									
Moritzburg	1372,25	4000	2400	4526,36	2043,10	45	47812,26	713,82	48526,08
Kreiern	1583,32	4600	2000	4626,65	2070,90	45	48417,73	806,85	49224,58
Gohrisch	2354,38	4500	800	6110,84	470,84	8	44936,74	14492,25	59428,99
Weißig	1350,06	3300	1550	3550,78	1443,55	41	36285,93	351,00	36636,93
Okrilla	2441,81	7000	4000	5778,85	3492,13	61	87271,50	1890,50	89162,00
Laußnitz	2287,19	6600	3300	11520,39	4141,89	36	95692,00	2496,85	98188,85
Schwepnitz	1435,68	1000	150	1026,74	105,99	10	7422,93	80,90	7503,83
Forstbezirk Moritzburg	12824,69	31000	14200	37140,61	13768,40	37	367839,09	20832,17	388671,26

Sächs. Staatsforsten für das Jahr 1893.

Sekretär Krause in Dresden.

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 *ha*	für 1 *fm* Derbholz einschl. d. Abraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinste sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Dresden.									
7036,41	4663,65	5727,54	14021,96	31449,56	6473,33	4,82	2,24	1429,6	0,45
8299,45	3053,48	9969,39	14500,62	35822,94	21561,87	13,38	4,59	2015,8	1,07
8307,43	3395,22	2108,06	14806,76	28617,47	17704,80	10,73	3,90	2034,3	0,87
12283,24	7535,05	3351,61	14972,97	38142,87	61070,64	37,45	7,49	2888,8	2,11
4809,03	2830,78	1602,34	10027,55	19269,70	10289,19	11,12	3,84	1119,0	0,92
14396,60	5768,40	3837,65	14902,25	38904,90	51660,00	30,71	6,44	2497,8	2,07
3645,97	6644,51	1965,77	10111,13	22367,38	**2762,03** *Zuschuss*	.	.	998,0	.
2405,05	2002,74	833,28	6621,18	11862,25	**5461,32** *Zuschuss*	.	.	606,0	.
61183,18	35893,83	29395,64	99964,42	226437,07	160536,48	15,17	4,80	13589,3	1,18
Moritzburg.									
8583,62	10763,31	1792,84	13970,13	35109,90	13416,18	9,78	2,96	2048,0	0,66
7160,88	6052,38	2059,00	14655,19	29927,45	19297,13	12,19	4,17	1862,0	1,04
14061,96	3085,23	1729,74	15997,80	34874,73	24554,26	10,43	4,02	2523,0	0,97
6932,96	2928,11	2011,84	13165,59	25038,50	11598,43	8,59	3,27	1198,0	0,97
10553,53	5282,95	1612,86	15627,02	33076,36	56085,64	22,97	9,71	3019,0	1,86
17036,89	4551,62	3819,19	14833,06	40240,76	57948,09	25,34	5,03	3353,0	1,73
2206,03	3093,33	564,74	13575,63	19439,73	**11935,90** *Zuschuss*	.	.	711,0	.
66535,87	35756,93	13590,21	101824,42	217707,43	170963,83	13,33	4,60	14714,0	1,16

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzh.	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzproz.	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
5. Forstbe									
Frauenstein	1887,38	10500	8400	14078,67	11918,06	85	173890,90	650,80	1745
Nassau	1930,48	16500	14000	16922,62	14053,06	83	201255,48	759,90	2020
Rechenberg	1299,36	9500	8000	9426,24	8019,99	85	119862,73	188,30	1200
Einsiedel	1495,39	12800	11000	15072,66	12254,13	81	193725,25	334,10	1940
Altenberg	2420,10	9200	6800	10728,15	8756,35	82	131018,65	872,87	1318
Rehefeld	1628,77	12000	9600	11988,93	9866,28	82	154630,18	1051,50	1556
Bärenfels	1188,36	7200	6200	7712,09	7073,41	92	112584,09	578,00	1131
Schmiedeberg	2118,11	8300	7000	8581,12	7653,33	89	115664,25	556,10	1162
Forstbezirk Bärenfels	13967,95	86000	71000	94510,48	79594,61	84	1202631,53	4991,57	120762
6. Forstbe									
Olbernhau	1892,45	13800	11000	12339,51	10223,61	83	184052,89	540,50	1845
Kriegwald	1884,38	11700	8800	9733,66	7743,20	80	146132,18	423,20	1465
Hirschberg	995,92	8500	6000	8422,52	7287,97	87	140356,47	112,35	1404
Zöblitz	1765,37	10000	8000	10479,62	9318,18	89	166077,86	2467,60	1685
Marienberg	1739,39	9000	7200	7799,65	6854,59	88	111287,33	63,50	1113
Rückerswalde	1853,24	15200	11500	14822,11	12235,71	83	218574,94	229,30	2188
Reitzenhain	1763,67	7800	6300	7518,58	6654,99	89	107299,73	313,40	1076
Steinbach	2069,65	17000	14000	16438,43	13797,93	84	230972,19	541,25	2315
Jöhstadt	1127,36	5800	4200	5487,03	4508,67	82	71241,67	205,70	714
Lengefeld	2455,52	14200	11000	13996,51	12404,86	89	230858,46	484,80	2313
Forstbezirk Marienberg	17546,95	113000	88000	107037,62	91029,71	85	1606853,72	5381,60	161225

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
äger-hne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 *ha*	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinse sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
eufels.									
81,40	6374,93	2818,50	18476,03	55050,86	119490,84	63,39	8,49	3775,0	3,17
84,80	10881,16	6188,13	18339,21	65843,30	136172,08	70,01	8,00	4770,3	2,85
96,21	7662,78	3645,63	13780,83	40785,45	79265,58	61,02	8,41	3323,1	2,89
88,03	8202,19	3617,33	13140,33	53242,88	140816,47	94,25	9,34	3929,0	3,58
85,21	9105,26	6144,51	15730,29	51265,27	80626,25	33,47	7,52	4382,8	1,84
07,38	9812,63	5755,42	12748,49	48023,92	107657,76	66,13	8,98	4126,5	2,61
35,35	4248,74	5177,20	11667,01	36628,30	76533,79	64,12	9,92	2790,9	2,74
98,62	6978,94	5314,71	20180,78	49923,05	66297,30	31,30	7,73	3384,3	1,96
22,00	63266,63	38661,43	124012,97	400763,03	806860,07	57,77	8,54	30481,9	2,65
rienberg.									
26,83	5434,41	1571,51	14285,77	40618,52	143974,87	76,08	11,67	5109,0	2,82
59,27	4667,95	1700,44	14298,20	46125,86	100429,52	53,30	10,32	3648,0	2,75
82,17	4748,40	1018,17	9772,19	33070,93	107397,89	107,84	12,75	2920,0	3,68
29,07	6327,05	958,99	16853,46	47068,57	121476,89	68,81	11,59	4237,0	2,87
86,43	5795,12	1540,77	13970,12	42792,44	68558,39	39,41	8,79	3390,3	2,02
98,19	6528,47	2619,89	15831,14	52977,69	165826,55	89,48	11,19	5060,0	3,28
92,78	6137,31	1540,10	13353,32	36223,51	71389,62	40,48	9,50	2876,0	2,48
50,84	7482,62	2183,82	16255,27	54072,55	177440,89	85,73	10,79	5753,0	3,08
73,88	3680,54	929,82	13969,89	28454,13	42993,24	38,14	7,84	1729,0	2,49
49,39	5779,31	2161,78	20633,51	58523,94	172819,32	70,38	12,35	5679,6	3,04
98,85	56581,18	16225,24	149222,87	439928,14	1172307,18	66,81	10,95	40401,9	2,90

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufſtellung	Derbholz-Naturaletat		Verſchlagene Derbholzmaſſe		Raubholzanteil	Einnahme, laut Wiederholung im Forſtregiſter, für Holz	für Waldnebennutzungen	Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz				
	ha	Feſtmeter		Feſtmeter		%	ℳ	ℳ	ℳ
7. Forſtbezirk									
Lauter	1554,44	7000	6200	6331,87	5873,19	93	94566,09	208,00	947[illegible]
Antonsthal	1647,82	12000	10000	12280,46	10625,25	87	174633,91	311,59	1749[illegible]
Crandorf	1096,46	5000	4500	5651,32	5110,97	90	77674,19	69,12	777[illegible]
Großpöhla	1586,87	12500	11000	11038,90	9872,40	89	155653,34	89,35	1557[illegible]
Breitenbrunn	1432,67	9500	8500	9384,73	8696,08	93	142978,28	53,80	1430[illegible]
Raſchau	1688,16	9000	8000	8531,58	7918,43	93	107984,59	63,25	1080[illegible]
Elterlein	1368,35	3000	2200	2531,89	1829,29	72	36773,13	770,45	375[illegible]
Grünhain	1155,23	3000	2000	2580,50	1724,07	67	32424,16	404,20	328[illegible]
Oberwieſenthal	1719,58	9500	7000	8919,29	7244,36	81	121458,84	327,40	1217[illegible]
Unterwieſenthal	1540,72	7000	5600	5089,02	3891,62	76	68826,40	166,30	689[illegible]
Neudorf	2260,93	12500	10000	12388,24	10322,15	83	163054,65	721,24	1637[illegible]
Crottendorf	1617,34	14000	12000	14469,50	12709,24	88	230426,36	120,20	2305[illegible]
Forſtbezirk Schwarzenbg.	18668,57	104000	87000	99197,30	85817,05	87	1406453,94	3304,90	14097[illegible]
8. Forſtbezirk									
Auersberg	1699,33	12000	10000	11309,70	10010,07	89	139560,43	459,32	1400[illegible]
Eibenſtock	1665,39	9000	7000	7959,26	6830,66	86	98625,64	403,30	990[illegible]
Wildenthal	1946,45	11500	8800	10374,49	9128,89	88	125260,04	217,22	1254[illegible]
Johanngeorgenſtadt	1697,45	9500	8000	10439,66	9706,24	93	141142,10	528,25	1416[illegible]
Carlsfeld	2022,61	13000	11000	13438,05	12370,66	92	181286,61	317,15	1816[illegible]
Schönheide	1771,09	4600	3400	4683,23	3977,85	85	61082,16	2735,38	6387[illegible]
Hundshübel	1812,94	5700	4600	6116,29	5355,33	88	78837,54	280,60	791[illegible]
Hartmannsdf.	1538,39	6000	4200	6071,46	4958,29	82	85512,76	904,40	864[illegible]
Bockau	1317,70	8700	7000	10148,68	8835,10	87	136500,21	294,28	1367[illegible]
Soſa	1513,72	13000	10800	14097,56	12533,61	89	201871,27	138,70	2020[illegible]
Forſtbezirk Eibenſtock	16985,07	93000	74800	94638,38	83706,70	88	1249678,76	6278,60	1255957[illegible]

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. s. Abraum u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinslich mit demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Schwarzenberg.									
13061,29	9077,65	3098,16	17165,95	42403,05	52371,04	33,69	8,27	3567,0	1,47
21985,22	5587,23	2104,44	12727,29	42404,18	132541,32	80,43	10,79	4849,0	2,73
9315,70	4616,18	1716,07	12668,50	28316,45	49426,86	45,08	8,75	2230,0	2,21
19258,97	25106,78	3462,48	13791,70	61619,93	94122,76	59,31	8,53	4848,5	1,95
18336,07	7233,75	2072,46	13598,13	41240,41	101791,67	71,05	10,85	4071,5	2,50
17383,73	16610,79	3326,10	14670,00	51990,62	56057,22	33,21	6,56	3502,5	1,60
6531,05	3095,99	964,92	11541,56	22133,52	15410,06	11,26	6,09	1629,8	0,95
7079,19	3626,00	1193,94	11737,28	23636,41	9191,95	7,95	3,56	1335,2	0,69
15520,88	6600,93	4907,60	13176,12	40205,53	81580,71	47,44	9,15	3569,9	2,29
11754,15	7598,09	2789,26	13872,10	35510,60	38482,10	31,73	6,58	3053,1	1,10
21436,78	7351,18	2529,53	16414,51	47732,00	116043,89	51,33	9,37	5027,8	2,31
19515,82	11447,58	3000,88	13622,75	47587,03	182959,53	113,12	12,64	5421,6	3,37
181175,85	107952,15	31165,84	164435,89	484779,73	924979,11	49,55	9,92	43105,9	2,15
Eibenstock.									
18797,12	25277,21	2287,94	17903,99	64266,26	75753,49	44,58	6,70	3076,0	2,46
12980,19	6923,07	1502,38	15127,33	36532,97	62495,97	37,54	7,85	2170,0	2,88
21455,44	6267,69	1622,29	12508,01	41853,43	83623,83	42,96	8,06	2598,0	3,22
17848,20	6585,26	1978,05	13767,17	39678,68	101991,67	60,07	9,77	2812,0	4,41
23019,69	6501,48	1894,27	14421,91	45837,35	135766,41	67,12	10,10	3535,0	3,84
11200,65	5446,59	2782,69	16164,67	35594,60	28222,94	15,93	4,16	1578,0	1,79
14425,78	5566,76	2008,07	14907,53	36908,14	42210,00	23,28	7,41	2388,0	1,77
14274,69	4973,41	2140,59	15740,93	37129,62	49287,54	32,04	8,12	2448,0	2,01
18847,39	4575,43	2550,31	13581,03	39554,16	97240,33	73,79	9,58	3242,0	3,00
27508,51	5782,32	2575,29	12863,76	48729,88	153280,09	101,26	10,86	3503,0	4,38
179857,66	77899,22	21341,88	146986,33	426085,09	829872,27	48,86	8,77	26850,0	3,09

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufſtellung	Derbholz-Naturaletat		Verſchlagene Derbholzmaſſe			Einnahme, laut Wiederholung im Forſtregiſter,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzprozente	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Feſtmeter		Feſtmeter			ℳ	ℳ	ℳ
9. Forſtbezirk									
Tannenbergsthal	1316,48	**9000**	**7000**	10769,75	9646,88	90	148270,93	214,37	1484[illegible]
Georgengrün	2056,77	**6500**	**4800**	6364,27	5484,40	86	89252,27	993,87	902[illegible]
Rautenkranz	1375,11	**10000**	**8500**	9849,90	9234,72	94	136889,92	350,50	1372[illegible]
Sachſengrund	1464,72	**9400**	**7000**	9636,00	8501,96	88	133083,66	149,50	1332[illegible]
Tannenhaus	2099,44	**7000**	**5300**	7105,79	5988,29	84	96028,54	299,90	963[illegible]
Brunndöbra	1645,48	**9200**	**7300**	8331,37	7460,39	90	114059,59	324,96	1149[illegible]
Kottenheide	1779,43	**8800**	**6600**	8131,44	6787,44	83	107338,42	227,53	1075[illegible]
Erlbach	1567,18	**7400**	**5200**	8667,51	5982,26	69	99275,15	223,42	994[illegible]
Brotenfeld	1854,35	**4000**	**2400**	3669,95	1786,69	49	38061,37	78,03	381[illegible]
Pauſa	1289,66	**4400**	**3400**	4327,35	3443,85	80	60402,48	432,10	608[illegible]
Neudeck	1357,37	**6000**	**4500**	5932,35	4637,07	78	90551,04	203,00	907[illegible]
Langenbernsdorf	1811,30	**8000**	**6000**	8020,67	6192,77	77	123702,13	500,00	1242[illegible]
Elſter	1853,16	**3300**	**1000**	3016,68	1062,92	35	25681,95	364,90	260[illegible]
Forſtbezirk Auerbach	21470,45	**93000**	**69000**	93823,03	76209,64	81	1262597,45	4362,08	1266959[illegible]
10. Forſtbezirk									
Auguſtusburg	1041,33	**3800**	**3000**	4038,38	3304,09	82	60538,72	704,05	612[illegible]
Plaue	1418,63	**7000**	**5800**	7203,78	5914,27	82	95653,00	931,86	9658[illegible]
Borſtendorf	1255,41	**8300**	**7000**	7686,91	6703,34	87	117252,09	550,97	1178[illegible]
Dittersdorf	1351,23	**4400**	**3500**	4728,01	3485,02	74	66252,74	849,88	671[illegible]
Rabenſtein	1048,67	**4500**	**3800**	4870,96	4620,71	95	81725,77	1649,11	8337[illegible]
Thalheim	2165,93	**8600**	**6800**	8588,12	6830,87	80	110575,59	1828,38	1124[illegible]
Roſſau	1549,77	**12000**	**9000**	12902,95	10314,45	80	177117,23	1606,76	1787[illegible]
Sachſenburg	984,85	**4000**	**3100**	4339,79	3595,49	83	58411,11	456,36	5886[illegible]
Forſtbezirk Zſchopau	10815,82	**52600**	**42000**	54358,90	44768,24	82	767526,25	8577,37	7761[illegible]

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 *ha*	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinste sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Auerbach.									
20772,11	6435,87	2409,01	12242,38	41859,37	106625,93	80,99	9,90	2577,6	4,14
18422,83	7253,81	4098,21	19419,65	49194,50	41051,64	19,96	6,45	2869,7	1,43
15937,52	9369,87	1875,33	13907,03	41089,75	96150,67	69,92	9,76	3239,7	2,97
22797,12	7936,70	2734,30	11854,96	45323,08	87910,08	60,02	9,12	2294,0	3,83
15497,79	7873,31	2469,38	13051,96	38892,44	57436,00	27,36	8,08	2188,4	2,62
18865,27	9057,48	2824,83	13805,90	44553,48	69831,07	42,44	8,38	2718,7	2,57
15906,24	8195,74	2684,72	13582,21	40368,91	67197,04	37,76	8,26	2583,9	2,60
18159,08	2047,39	3022,86	12331,66	35560,99	63937,58	40,80	7,38	2160,1	2,96
9732,72	6171,61	1910,92	14939,82	32755,07	5384,33	2,90	1,47	1467,8	0,37
10388,01	6777,57	1067,57	16652,07	34885,22	25949,36	20,12	6,00	1764,5	1,47
12424,80	5955,66	1169,35	12854,86	32404,67	58349,37	42,99	9,84	2832,5	2,06
19584,81	6653,09	1202,56	15839,86	43280,32	80921,81	44,67	10,09	3324,9	2,43
6802,14	8346,28	900,20	15371,54	31420,16	**5373,31** *Zuschuss*	.	.	927,7	.
205290,44	92074,38	28369,24	185853,90	511587,96	755371,57	35,18	8,05	30949,5	2,44
Zschopau.									
6673,61	3438,35	1388,78	18664,46	30115,20	31127,57	29,90	7,71	1557,0	2,00
12535,32	5212,62	4236,70	21599,08	43583,72	53001,14	37,35	7,36	2843,0	1,86
13397,55	10263,45	2398,99	19803,38	45863,37	71939,69	57,32	9,36	3015,0	2,39
7487,03	2155,05	1369,90	19040,28	30052,26	37050,36	27,42	7,84	2041,0	1,82
9615,06	3373,77	2148,67	20692,68	35830,18	47544,70	45,32	9,76	1997,0	2,38
16410,75	6642,21	2660,16	24513,83	50226,95	62177,02	28,71	7,24	2783,0	2,23
18714,49	7508,83	10273,52	20915,64	57412,48	121311,51	78,27	9,40	4077,0	2,98
7313,31	2756,55	6157,33	15267,61	31494,80	27372,67	27,79	6,31	2115,0	1,29
92147,12	41350,83	30584,05	160496,96	324578,96	451524,66	41,75	8,31	20428,0	2,21

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse		Nutzholzprz.	Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister, für Holz	für Waldnebennutzungen	Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz				
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
11. Forstbezirk									
Colditz	1795,38	9800	4800	10346,82	6072,01	59	99793,91	1514,10	101308,01
Glasten	1638,90	6000	1800	6485,13	3536,81	55	57566,58	799,45	58366,03
Seidewitz	1774,48	9000	5000	9735,65	8048,80	83	114554,61	1982,65	116537,26
Geringswalde	1314,30	4500	2800	5193,47	3673,91	71	74945,87	307,24	75253,11
Wermsdorf	1884,01	8500	2600	9023,45	3613,70	40	75587,94	479,30	76067,24
Hubertusburg	2032,81	8300	2400	8851,26	3946,51	45	90511,76	514,87	91026,63
Reudnitz	1343,23	6400	3000	7573,73	2808,73	37	73563,24	59,75	73622,99
Naunhof	1143,43	5500	1000	6244,42	2036,96	33	70973,80	3545,50	74518,80
Zwenkau	1154,09	5000	2200	4923,85	1747,59	35	65338,12	1094,60	66432,72
Großbothen	815,47	1600	700	1912,57	895,57	47	18019,51	124,20	18143,71
Forstbezirk Grimma	14391,10	64600	26300	70240,85	36380,59	52	740854,84	10421,66	751276,50
12. Hauptzusammen									
Dresden	10579,79	34800	19200	33476,78	21124,87	63	364998,66	21974,89	386973,55
Moritzburg	12824,69	31000	14200	37140,61	13768,40	37	367839,09	20832,17	388671,26
Schandau	19831,12	102000	66300	90186,40	71130,26	79	1126173,20	7689,60	1133862,80
Grillenburg	10153,91	47500	38600	44068,22	36636,54	83	633342,91	4348,61	637691,52
Tharand	1177,91	4700	3350	3886,72	2899,29	75	58023,75	156,75	58180,50
Bärenfels	13967,95	86000	71000	94510,48	79594,61	84	1202631,53	4991,57	1207623,10
Marienberg	17546,95	113900	88000	107037,62	91029,71	85	1606858,72	5381,60	1612235,32
Schwarzenbg.	18668,57	104000	87000	99197,80	85817,05	87	1406458,94	3304,90	1409758,84
Eibenstock	16985,07	93000	74800	94638,88	83796,70	88	1249678,76	6278,60	1255957,36
Auerbach	21470,45	93000	69000	93823,08	76209,64	81	1262597,45	4362,08	1266959,53
Zschopau	10815,82	52600	42000	54358,90	44768,24	82	767526,25	8577,37	776103,62
Grimma	14391,10	64600	26300	70240,85	36380,59	52	740854,84	10421,66	751276,50
Summe sämmtlicher Forstbezirke	158413,33	826200 = 74 %	613750	822514,79	643065,90	78	10786974,10	98819,80	10885793,90

Die Zahlen der Spalten c bis l können nicht ohne Weiteres als genaue Summen für den
haltenen Einnahmen und Ausgaben bei

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schlägerlöhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	dergleiche sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Grimma.									
17965,62	4806,18	4334,28	16962,44	44068,52	57239,49	31,88	5,53	3563,7	1,61
12274,92	3602,24	1719,49	15991,56	33588,21	24777,82	15,16	3,85	2600,1	0,95
16290,20	7010,57	4684,09	16340,14	44325,00	72212,26	40,69	7,42	3654,1	1,98
11639,90	4589,92	1547,14	17833,92	35610,88	39642,23	30,16	7,63	2641,0	1,50
13372,87	4293,59	1425,93	14896,10	33988,49	42078,75	22,33	4,66	3330,1	1,26
13134,24	4883,49	1257,18	15656,78	34431,69	56594,94	27,84	6,39	3715,4	1,52
13345,51	3588,16	1792,95	10811,79	29538,41	44084,58	32,82	5,82	2698,9	1,63
10617,61	6417,80	1760,65	12488,04	31284,10	43234,70	37,81	6,92	2345,0	1,84
11529,21	13260,26	1723,62	20025,24	46538,33	19894,39	17,24	4,04	3016,0	0,66
3429,29	1050,94	403,51	4600,71	9484,45	8659,26	27,45	4,53	549,7	1,58
123599,37	53003,15	20648,84	145606,72	342858,08	408418,42	28,38	5,81	28114,0	1,45
stellung.									
61183,18	35893,83	29395,64	99964,42	226437,07	160536,48	15,17	4,80	13589,3	1,18
66535,87	35756,93	13590,21	101824,42	217707,43	170963,83	13,33	4,60	14714,0	1,16
162492,06	86809,55	35717,62	183303,74	468322,97	665539,83	33,56	7,38	38441,3	1,73
88222,50	60512,52	23680,10	112392,60	284807,72	352883,80	34,75	8,01	21671,1	1,63
8982,27	5775,75	1262,44	13466,91	29487,37	28693,13	24,36	7,38	2084,8	1,38
174822,00	63266,63	38661,43	124012,97	400763,03	806860,07	57,77	8,54	30481,9	2,65
217898,85	56581,18	16225,24	149222,87	439928,14	1172307,18	66,81	10,95	40401,9	2,90
181175,85	107952,15	31165,84	164485,89	484779,73	924979,11	49,55	9,32	43105,9	2,15
179857,66	77899,22	21341,88	146986,33	426085,09	829872,27	48,86	8,77	26850,0	3,09
205290,44	92074,38	28369,24	185853,90	511587,96	755371,57	35,18	8,05	30949,5	2,44
92147,12	41350,83	30584,05	160496,96	324578,96	451524,66	41,75	8,31	20428,0	2,21
123599,37	53003,15	20648,84	145606,72	342858,08	408418,42	28,38	5,81	28114,0	1,45
1562207,17	716876,12	290642,53	1587617,73	4157343,55	6787950,35	39,95	8,18	318831,7	2,16

gesammten Holzboden gelten, da nicht sämmtliche in der Staatshaushaltungsrechnung enthaltenen einzelnen Revieren Aufnahme finden.

Ueber den Bacillus corticalis, eine neue, auf Rinden vorkommende Bakterienart, und seine Bedeutung.

Eine bakteriologische Studie, im chemischen Laboratorium der Forstakademie zu Tharand ausgeführt von Dr. F. H. Haenlein.

Im 43. Bande dieser Zeitschrift*) habe ich eine kurze Mittheilung über das Vorkommen von Bakterien auf Eichenrinde veröffentlicht und zugleich einige Thatsachen angeführt, welche darauf hindeuten, daß gewisse Veränderungen der löslichen Rindenbestandtheile wahrscheinlich durch die Thätigkeit der Bakterien verursacht werden.

Nach Allem aber, was wir von der Einwirkung der Bakterien auf organische Stoffe wissen, kann es sich bei solchen Veränderungen nicht um eine aufbauende Thätigkeit der Bakterien handeln, welche eine Neubildung organischer Substanzen zur Folge haben würde, sondern um eine umwandelnde, zersetzende und zerstörende Wirkung.

Das Studium solcher Zersetzungsvorgänge wird aber sehr durch den Umstand erschwert, daß immer ein sehr langer Zeitraum vergeht, bis die Veränderungen soweit vorgeschritten sind, daß sie äußerlich leicht beobachtet werden können, z. B. bis eine Veränderung der Farbe, oder eine Verminderung der Festigkeit, oder eine Abnahme des Gewichts in unzweideutiger Weise die stattgehabte Zersetzung erkennen läßt.

Solange die Zersetzung aber noch nicht bis zu einem solchen Grade vorgeschritten ist, wird die äußere oder physikalische Untersuchung im konkreten Falle auf die Frage, ob eine Rinde frisch

*) Tharander forstliches Jahrbuch, Bd. 43, S. 56.

oder schon in Zersetzung begriffen ist, überhaupt keine Antwort geben können und man muß daher die chemische Untersuchung zu Rathe ziehen.

Aber auch diese bietet, wenn es sich darum handelt, den allerersten Zersetzungsvorgängen nachzuspüren, nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn dieselbe Rinde wiederholt in kurzen Zeitintervallen hintereinander vollständig analysirt wird — ein Verfahren, das sehr umständlich und zeitraubend sein würde.

Ich versuchte daher, ob sich nicht zunächst wenigstens der Beginn etwaiger Zersetzungsprozesse in etwas einfacherer und bequemerer Weise feststellen ließ. Hierbei lag der Gedanke nahe, zu prüfen, ob nicht — wie bei vielen anderen Fermentationsvorgängen — gasförmige Zersetzungsprodukte sich bildeten.

Zu diesem Zwecke konstruirte ich mir folgenden Apparat.

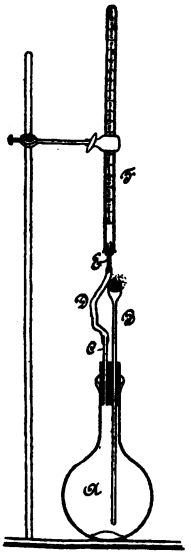


Fig. 1.

Der Glaskolben A (Fig. 1) ist mit einem doppelt durchbohrten Kork versehen. Durch die eine Bohrung reicht eine lange Glasröhre B bis nahe auf den Boden. Durch die andere Bohrung ist eine kurze Glasröhre C gesteckt, welche nach unten gar nicht und nach oben nur wenig über den Kork hervorragt.

Ueber dem Kolben ist ein oben geschlossenes cylindrisches Rohr F in einem Halter befestigt. Das Rohr ist mit einer Gradeintheilung versehen, welche bequem $^1/_2$ *ccm* abzulesen gestattet. Die nach unten gekehrte Oeffnung des Rohres ist mit einem einfach durchbohrten Kork verschlossen, durch welchen die kurze Glasröhre E geht. Schließlich sind die Glasröhren C und E noch durch den Gummischlauch D mit einander verbunden.

Die Füllung des ganzen Apparates mit Gerbstofflösung, beziehungsweise mit der zu untersuchenden Flüssigkeit geschieht in folgender Weise. Zunächst wird der Glaskolben A mit der Flüssigkeit bis zum Rande gefüllt und darauf der Kork sammt den Röhren B und C auf den Hals

und so einen Fehler in der Ablesung des entwickelten Gasvolumens bewirken.

Ich versuchte daher, ob sich nicht die Gegenwart der festen Rinde ganz umgehen ließ, indem ich 12 *g* Fichtenrinde ungefähr 1 Stunde lang mit 600 *ccm* Wasser kalt extrahirte und nur den filtrirten Extrakt in den Apparat brachte. In der That wurden nach 6 Tagen 10 *ccm* und nach 13 Tagen 31 *ccm* Gas entwickelt. Dieses Resultat veranlaßte mich, in allen folgenden Versuchen nur noch die filtrirten Extrakte anzuwenden, wo nicht der Zweck des Versuchs die Gegenwart der festen Rinde erforderte. Zugleich stellte sich heraus, daß das Arbeiten mit Extrakten noch einen anderen Vortheil bietet, indem es gestattet, wegen der Abwesenheit von suspendirten kleinen Rindentheilchen gewisse Veränderungen in der Flüssigkeit selbst zu beobachten, wovon weiterhin noch des Näheren die Rede sein wird.

Da ferner schon die bisherigen Versuche erkennen ließen, daß es immer einer Dauer von mehreren Tagen, ja selbst Wochen bedurfte, bis die Gasentwickelung soweit fortgeschritten war, daß der Versuch ein brauchbares Resultat lieferte, so war natürlich viel daran gelegen, diese Zeitdauer thunlichst abzukürzen oder, falls sich dies als nicht möglich erweisen sollte, wenigstens in einer bestimmten Zeit eine möglichst große Menge Gas zu gewinnen und überhaupt eine möglichst weitgehende Veränderung der Flüssigkeit zu erzielen. Es mußte daher ein passendes Verhältniß zwischen der angewandten Rindenmenge und der Wasserquantität, beziehentlich eine geeignete Konzentration ausprobirt werden.

Fünf Apparate, jeder von ungefähr 720 *ccm* Inhalt, wurden beschickt mit den kalt hergestellten Extrakten von je 2, 5, 10, 20 und 50 *g* Fichtenrinde und wieder bei Zimmertemperatur sich selbst überlassen. Das Resultat waren folgende Zahlen, welche die produzirte Gasmenge in *ccm* angeben:

Angewandte Rindenmenge		2 *g*	5 *g*	10 *g*	20 *g*	50 *g*
Entwickelte Gasmenge nach	7 Tagen	0,2	1,0	2,0	12,0	4,5
	15 „	0,5	22,5	38,5	39,0	6,0
	21 „	.	31,0	54,0	46,0	.

Es geht hieraus hervor, daß zur Erzielung eines großen Effektes in kurzer Zeit eine starke Konzentration ebenso wenig geeignet ist als eine sehr schwache, während die mittleren Konzentrationen sich am vortheilhaftesten erweisen, unter einander aber nur unwesentlich differiren. Das günstigste Verhältniß scheint zwischen 10 und 20 *g* Rinde auf eine Wassermenge von 720 *ccm* zu liegen, oder (in runden Zahlen) zwischen 13 und 27 *g* auf 1 Liter. Ich nahm daher in den folgenden Versuchen, wo nicht anders angegeben, immer das Mittel, also 20 *g* Rinde auf 1 Liter Wasser, (beiläufig dasselbe Verhältniß, wie es bei Untersuchung des Gerbstoffgehaltes der Fichtenrinde gebräuchlich ist).

Vor dem näheren Studium der ganzen merkwürdigen Erscheinung und insbesondere, bevor es mir statthaft erschien, aus den Beobachtungen Schlüsse auf das Verhalten der Fichtenrinde überhaupt zu ziehen, war aber noch ein Einwurf zu beseitigen, der mir zwar schon von vornherein wenig stichhaltig erschien, der aber immerhin erhoben werden könnte — nämlich der, daß die beobachtete Gasentwickelung eine mehr zufällige Zersetzungserscheinung sei, bedingt durch die spezifische Beschaffenheit der bisher gebrauchten Rinde, welche aus mehreren Restbeständen des Tharander Laboratoriums gemischt war.

Ich nahm daher noch 3 andere Fichtenrinden von verschiedener Herkunft und abweichender Zusammensetzung. Die eine davon (A) stammte aus Jöhstadt im Erzgebirge, die andere (B) von der Oberförsterei Oderhaus im Harz und die dritte (C) von einer Versuchsfichte aus der Lohmühle zu Tharand.

Die chemische Analyse dieser 3 Rinden hatte folgende prozentische Zusammensetzung ergeben:

	A.	B.	C.
Wasser	14,50	14,50	14,50
Gerbende Substanzen	10,71	18,14	13,00
Organische Nichtgerbstoffe . . .	.	13,22	9,75
Extraktasche	.	1,55	0,75
Unlösliches	.	52,59	62,00

Von jeder dieser 3 bezüglich ihres Gerbstoffgehaltes sehr verschiedenen Rinden wurde in dem angegebenen Verhältniß von 20 *g* auf 1 *l* ein kalter Extrakt bereitet und in einen Gasentwickelungsapparat gebracht. In allen 3 Fällen ging auch thatsächlich eine Gasentwickelung vor sich und zwar betrug die produzirte Menge in *ccm*

bei	A.	B.	C.
nach 8 Tagen	20,0	31,5	23,0
„ 14 „	39,0	41,5	44,5

Diese Zahlen sind sowohl untereinander als auch mit den oben für das Mischmuster erhaltenen so nahe übereinstimmend, daß es gerechtfertigt ist, es als eine Eigenschaft der Fichtenrinde überhaupt hinzustellen, beim Verweilen unter Wasser gasförmige Zersetzungsprodukte zu liefern, und daß die weiterhin zu besprechenden Ergebnisse, welche die Untersuchung der von mir gebrauchten Fichtenrinde geliefert hat, ihrem wesentlichen Inhalte nach ohne Weiteres auf alle Fichtenrinden übertragen werden können.

Wenn wir nun dem Wesen der Gasentwickelung etwas näher nachforschen, so wurde dieselbe schon oben beiläufig als eine Gährungserscheinung bezeichnet, und sie charakterisirt sich auch als solche durch ihren zeitlichen Verlauf.

Die meisten Gährungen gehen unter Voraussetzung einer gleichbleibenden Temperatur so vor sich, daß sie zuerst schwach beginnen, dann eine Zeit lang an Intensität zunehmen, bis ein gewisses Maximum erreicht ist, darauf langsam wieder schwächer werden und allmählich ganz aufhören. Auch in den zahlreichen, von mir angestellten Versuchen mit Fichtenrinde war der Verlauf der Gährung in den Hauptzügen der gleiche, wenn die Menge des entwickelten Gases als ein Maßstab für die Intensität der Gährung betrachtet wird. Das folgende Beispiel mit täglichen Beobachtungen mag den Gang der Erscheinung näher veranschaulichen.

Aus dem Extrakt von 20 *g* Fichtenrinde wurde Gas entwickelt in je 24 Stunden:

am	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Tage
	0	0	8,7	37,9	20,2	21,0	8,1	2,7	1,2	0,9	0,4	0,1	*ccm*

Wie die vorstehenden Zahlen zeigen, ist speziell diese Gährung dadurch ausgezeichnet, daß ihre Intensität bald nach dem Beginn sehr rasch anwächst und nach dem Uebersteigen des Maximums anfangs schnell und zuletzt nur langsam wieder abnimmt.

Haben wir es nun aber hier mit einer wirklichen Gährungserscheinung zu thun, so muß auch ihre Ursache eine analoge sein, d. h. sie muß durch ein Ferment hervorgerufen werden. Weil nun einerseits die Isolirung und Reindarstellung der ungeformten Fermente außerordentliche Schwierigkeiten darbietet und weil andererseits schon zahlreiche Bakterien als Erreger von Gährungen bekannt sind, so lag es nahe, zunächst auf die letzteren zu fahnden.

Schon früher habe ich nachgewiesen, daß die Eichenrinde zahlreiche Bakterien beherbergt*) und es konnte nicht zweifelhaft sein, daß sich auch die Fichtenrinde als der Sitz vieler Bakterien erweisen würde. Da es für den vorliegenden Zweck zunächst nicht darauf ankam, welche Mengen von Bakterien vorhanden waren, sondern vielmehr darauf, ob eine der vorhandenen Arten als Gährungserreger funktionirte, so wurde sofort dazu verschritten, die etwa vorhandenen Bakterienarten zu trennen und zu isoliren. Hierzu diente das Koch'sche Plattenkulturverfahren.

Die Mannigfaltigkeit der Kolonien, welche die Fichtenrinde mit Hilfe der Plattenkulturen lieferte, war übrigens geringer, als ich erwartet hatte. Es waren nämlich nach Verlauf einer Woche nur zweierlei Kolonien erschienen, die eine fast weiß aussehend, flach, im Umriß fast kreisförmig, aber mit etwas unregelmäßigem Rande; die anderen kleiner, schwach gelblich, im Umriß

*) Tharander forstliches Jahrbuch, Bd. 43, S. 56.

mehr länglich elliptisch. Nach weiteren 7 Tagen zeigten sich noch zwei andere Arten von rosafarbigem und intensiv gelbem Aussehen, aber in so spärlicher Menge, daß sie vorläufig von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen wurden. Die ersteren beiden Arten bildeten bei Weitem die Hauptmasse und daß ihnen eine Bedeutung zukommt, war deshalb wohl eher zu vermuthen. Sie sollen vorläufig als Nr. 50 und Nr. 51 bezeichnet werden.

Von diesen beiden Bakterienarten wurden nun theils auf Gelatine, theils auf Agar-Agar sogenannte Reinkulturen angelegt, welche sich nach Verlauf von 14 Tagen hinreichend vermehrt hatten, um Material für weitere Experimente zu liefern.

Es wurde nun wieder eine genügende Menge Fichtenrinde in dem früheren Verhältniß von 20 *g* auf 1 Liter mit Wasser kalt extrahirt, filtrirt und das Filtrat $^1/_2$ Stunde in einem großen Kolben in lebhaftem Kochen erhalten, wobei die Mündung des Kolbens immer mit einem Wattepfropfen verschlossen blieb. Nach dem Erkalten wurde die Flüssigkeit in drei der eingangs beschriebenen Apparate vertheilt und der erste Theil mit etwas Bakterienmasse aus einer Reinkultur von Nr. 50, der zweite mit Nr. 51 versetzt, während der dritte überhaupt nicht geimpft wurde.

Schon nach 7 Tagen stellte sich folgendes Resultat heraus:

	Geimpft mit Nr. 50	Geimpft mit Nr. 51	Nicht geimpft
Entwickelte Gasmenge in *ccm*	36,5	35,0	0

Durch das Kochen war also offenbar das Ferment, welches die Gasentwickelung verursachte, getödtet worden. Die Bakterien Nr. 50 und 51 riefen aber durch ihre Gegenwart die Erscheinung in gleicher Weise hervor.

Die Unwahrscheinlichkeit indessen, daß ein so charakteristisches Verhalten zwei verschiedenen Bakterienarten in gleicher Weise zukomme, ferner das übereinstimmende Aussehen der Reinkulturen auf allen Nährsubstraten und die Unmöglichkeit, beide unter dem Mikroskop zu unterscheiden, legten die Vermuthung nahe, daß

beide identisch seien. Die weitere Untersuchung hat dies denn auch bestätigt und zwar in der Weise, daß die kleineren, schwach gelblichen und etwas elliptischen Kolonien, von denen die Reinkulturen Nr. 51 gewonnen waren, nur Jugendzustände von Nr. 50 darstellen.

Die betreffende Bakterienart mag fernerhin, weil sie zuerst auf Rinde gefunden wurde, als Bacillus corticalis oder Rindenbacillus bezeichnet werden.

Es ist weiter oben ein Versuch erwähnt worden, bei welchem ein $^1/_2$ Stunde gekochter Fichtenrindenextrakt selbst nach 77 Tagen noch keine Spur von Gasentwickelung zeigte. Diese Flüssigkeit wurde nunmehr auch mit Reinkultur von Bacillus corticalis geimpft und bereits nach 7 Tagen war ein Volumen von etwa 100 *ccm* Gas entwickelt.

Ich habe diesen Fundamentalversuch später noch mehrfach wiederholt und jedesmal mit demselben Erfolg: die durch $^1/_2$ stündiges Kochen sterilisirte Fichtenbrühe produzirte nach mehrwöchentlichem und selbst monatelangem Stehen kein Gas; die Gasentwickelung stellte sich aber immer nach dem Impfen mit dem Rindenbacillus in wenigen Tagen ein. Zur Kontrole wurde mehrmals der sterilisirte Extrakt nach längerem Stehen und ohne stattgehabte Gasentwickelung und andererseits der Extrakt, nachdem er bereits eine Quantität Gas entwickelt hatte, als Material für Plattenkulturen benutzt. Stets blieben im ersteren Falle die Kolonien von Bacillus corticalis aus und waren im letzteren Falle reichlich vorhanden.

Auf Grund dieser Resultate läßt sich nun wohl der Satz aussprechen:

Die Zersetzung einer in der Fichtenrinde enthaltenen Substanz unter Wasser, welche ein gasförmiges Zersetzungsprodukt liefert, wird verursacht durch eine die Fichtenrinde selbst bewohnende Bakterienart, den Bacillus corticalis.

Betrachten wir nun den Bacillus corticalis selbst und seine Lebensbedingungen etwas näher. Es ist dies nicht unwichtig, weil die Lebensbedingungen des Bacillus zugleich die Bedingungen für die in Rede stehenden Zersetzungserscheinungen der Fichten-

rinde sind, insofern als die letzteren eben nur durch die Lebensthätigkeit des Bacillus hervorgerufen werden.

Untersucht man eine Reinkultur von Gelatine, Agar-Agar oder Kartoffeln unter dem Mikroskop, so zeigen sich die einzelnen Individuen als äußerst kleine und sehr kurze Stäbchen, oft so kurz, daß sie nur wenig von der Kugelform der Gattung Micrococcus abweichen. Die Länge beträgt nur das $1^1/_2$- bis 2fache des Querdurchmessers und schwankt von etwa 0,7 bis 1 Mikromillimeter (1 Mikromillimeter = 0,001 *mm*). Die Stäbchen liegen meist einzeln, selten hängen sie in geringer Anzahl zu zwei oder mehreren zusammen. (Fig. 2.)

Figur 2.

Anders dagegen verhält sich der Bacillus corticalis bei seinem Wachsthum in der Fichtenbrühe. Letztere stellt von vornherein eine zwar mehr oder weniger intensiv gefärbte, hellgelbe bis rothbraune, nach der Filtration aber stets ganz klare, durchsichtige Flüssigkeit dar. Nach einigen Tagen jedoch stellt sich eine leichte Trübung ein, welche mit dem Beginnen und Fortschreiten der Gasentwickelung zunimmt. Besonders reichlich sammeln sich die trüben Theilchen am Grunde des Gefäßes und bilden daselbst einen zarten Bodensatz.

Bringt man etwas davon auf einem Objektträger unter das Mikroskop, so erweist er sich als förmliche Reinkultur des Bacillus corticalis. Die Stäbchen liegen aber hier nicht vereinzelt, sondern hängen zusammen und bilden mehr oder minder lange Scheinfäden, die oft zu mehreren parallel neben einander liegen. (Fig. 3.) Der Zusammenhang ist indeß ein sehr lockerer, denn ein gelinder Druck auf das Deckglas genügt, um das Zerfallen der Fäden in einzelne Stäbchen zu bewirken.

Figur 3.

Ein durch Kochen sterilisirter Fichtenextrakt liefert keinen Bodensatz und wird nicht trübe; er bleibt vollkommen klar und durchsichtig; die Trübung tritt aber alsbald nach der Impfung zugleich mit der Gasentwickelung ein.

Dieses Verhalten bietet, wie nebenbei bemerkt werden möge, ein Mittel zur bequemen und sicheren Gewinnung von Reinkulturen. Benutzt man den Bodensatz aus einem kalt bereiteten und filtrirten Fichtenrindenextrakt, wie er sich in einem mit Watte verschlossenen Gefäß nach etwa einer Woche gebildet hat, zur Herstellung von Plattenkulturen, so erhält man von vornherein fast nur Kolonien des Bacillus corticalis.

Die Kolonien erscheinen auf der Platte nach 3 bis 5 Tagen als kleine, stecknadelkopfgroße weiße Pünktchen mit einem Stich ins Gelbliche. Ihre Form ist anfangs oft etwas länglich-elliptisch, bei weiterem Wachsthum aber gehen sie in flache porzellanartig glänzende Auflagerungen von annähernd kreisförmigem Umriß über, mit zuweilen etwas ausgebuchtetem, schwach gelappten Rande. Mit zunehmender Größe der Kolonien werden dieselben reiner weiß und später durchscheinend. Betrachtet man eine Platte in diesem Stadium unter einem schiefen Winkel von unten her, so zeigen die Kolonien einen auffälligen blauen Schimmer. Das ganze Wachsthum auf der Platte hat große Aehnlichkeit mit dem des Milchsäurebacillus (Bacillus acidi lactici).

Die Reinkulturen auf Gelatine im Probirröhrchen bieten anfangs nichts Auffälliges dar. Das Wachsthum ist ein ziemlich langsames. Nach 4—5 Wochen beginnt die Gelatine sich allmählich sackartig nach unten zu verflüssigen und hierdurch unterscheidet sich der Rindenbacillus u. a. von dem Milchsäurebacillus.

Auf Agar-Agar wächst er als ein grauweißer, glänzender, schmieriger Belag, welcher mit zunehmendem Alter immer mehr grau und durchscheinend wird.

Auf Kartoffeln bildet er einen blaß bräunlich-gelben, anfangs etwas runzeligen, matten, später glatten und glänzenden, schmierigen Belag.

Die Ansprüche, welche der Bacillus corticalis an die äußeren Lebensbedingungen stellt, sind ziemlich bescheidener Natur. Wie sein Vorkommen auf den Fichtenrinden des Handels beweist, kann er eine sehr starke Austrocknung vertragen, ohne an Lebenskraft merklich einzubüßen, und gerade diese Eigenschaft ist für die Praxis von hoher Bedeutung. Seine Fähigkeit, selbst nach einer

langen Periode der Trockenheit bei Gegenwart von Wasser sofort wieder aufzuleben und seine Thätigkeit wieder zu beginnen, bedingt es in erster Linie, daß auch alte und lange Zeit trocken aufbewahrte Rinden unter Wasser alsbald diejenigen Veränderungen und Zersetzungen erfahren, von denen noch weiterhin die Rede sein wird. Auch bei der Züchtung in Reinkulturen macht sich diese Lebenszähigkeit geltend, wie folgender Versuch beweist.

Ein in der gewöhnlichen Konzentration hergestellter Fichtenrinden-Auszug wurde am 4. Dezember durch $^3/_4$stündiges Kochen mit den gebräuchlichen Vorsichtsmaßregeln sterilisirt und in 3 Gasentwickelungsapparate vertheilt. Die drei Flüssigkeiten wurden hierauf mit Bakterienmasse von Agar-Agar-Reinkultur verschiedenen Alters geimpft und ergaben folgendes Resultat:

Geimpft mit Reinkultur vom 24. April, 26. Juni, 4. Septbr.

Entwickelte Gasmenge in *ccm*	12. Dezbr.	6,0	4,5	14,0
	18. Dezbr.	16,5	13,0	24,5

Soweit man berechtigt ist, aus der produzirten Gasmenge einen Schluß auf die Lebensenergie des Bacillus zu ziehen, läßt sich zwar eine Abschwächung nicht verkennen, sie ist indessen lange nicht so bedeutend, als man es in Erwägung der zarten Organisation der Mikroorganismen erwarten könnte. Nehmen wir als Mittel der Gasmenge, welche frisches Impfmaterial in der gleichen Zeit von 14 Tagen aus der gleichen Menge Extrakt entwickelt, in runder Zahl 40 *ccm* an, so haben wir folgende Vergleichszahlen:

Frisches Material . . .	40,0 *ccm*
13 Wochen altes . . .	24,5 „
23 Wochen altes . . .	13,0 „
32 Wochen altes . . .	16,5 „

Hiernach scheint es, daß die Einbuße an Lebensenergie im Anfang rasch, später aber langsamer erfolgt. Die scheinbare Zunahme, wie sie in der letzten Zahl zum Ausdruck kommt, erklärt sich daraus, daß es mit den vorhandenen Hilfsmitteln unmöglich ist, die Quantität des Impfmaterials immer gleich groß zu bemessen.

Der Bacillus corticalis ist aber auch in Bezug auf das Medium, in dem er lebt, ziemlich anspruchslos. Er wächst an der Luft ebenso gut wie unter ausgekochtem, luftfreiem Wasser, d. h. er gedeiht sowohl bei Gegenwart wie bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff.

Einen bemerkenswerthen Einfluß auf das Leben unseres Bacillus übt das Licht aus. Während nämlich viele Bakterien das Licht scheuen oder bei intensiver und langer Einwirkung des Lichtes ganz zu Grunde gehen, ist der Bacillus corticalis ein entschiedener Freund des Lichtes. Er kann zwar auch im Dunkeln noch leben, seine Lebensthätigkeit ist aber dann sehr erheblich abgeschwächt, wie durch folgenden Versuch näher illustrirt wird.

Von 2 Gasentwickelungsapparaten, welche beide mit demselben Fichtenrindenextrakt gefüllt worden waren, wurde der eine mit einer weiten Röhre aus Schwarzblech umgeben, um den Lichtstrahlen den Zutritt zu verwehren. Beide Apparate standen neben einander an demselben Fenster. Die Gasentwickelung betrug in Summe

nach Tagen	im Licht ccm	im Dunkeln ccm	nach Tagen	im Licht ccm	im Dunkeln ccm
7	0,5	0	19	42,5	21,5
8	3,0	0	21	46,5	26,0
9	8,0	0	22	48,0	27,5
10	15,0	0	23	abgebrochen.	29,0
11	20,0	0	24	.	31,0
12	26,0	0	25	.	32,5
13	29,5	0	26	.	34,0
14	31,5	4,5	27	.	35,0
15	34,0	8,0	29	.	36,0
16	36,0	12,5	30	.	38,0
17	38,0	16,5	32	.	39,0
18	40,0	19,0	36	.	42,0

Diese Tabelle lehrt uns nun, daß ein Lichtmangel die gasbildende Thätigkeit der Rindenbakterien zwar nicht aufhebt, ihren Eintritt aber erheblich verzögert und ihren ganzen Verlauf verlangsamt. Während der durch die Gasentwickelung zum Ausdruck kommende Beginn der Veränderung der Fichtenbrühe im Lichte nach 7 Tagen eintrat, geschah dies unter übrigens gleichen Umständen im Dunkeln erst nach 14 Tagen. Und während im Dunkeln die Gesammtproduktion von 42 *ccm* Gas einen Zeitraum von 23 Tagen in Anspruch nahm, wurde im Lichte dieselbe Menge innerhalb 13 Tagen produzirt.

Ueber das Wärmebedürfniß des Bacillus corticalis liegen folgende Versuchsresultate vor, und zwar liegen den in nachstehender Tabelle mit den Buchstaben A bis E bezeichneten Rubriken folgende Verschiedenheiten in der Aufstellung der Apparate zu Grunde:

A stand in einem Thermostaten, dessen Temperatur durch einen Thermoregulator zwischen 39 und 40° C. gehalten wurde;

B stand in einem eben solchen Thermostaten bei einer Temperatur von 30°;

C stand bei Zimmertemperatur, welche während der Versuchsdauer zwischen 14 und 18° schwankte;

D stand in einem kühleren Raum und wurde noch durch fließendes Wasser abgekühlt; die Temperatur betrug in der ersten Woche zwischen 8 und 13°, wurde dann aber auf 6,5 bis 9,5° herabgedrückt;

E stand in demselben Raum im Winter bei einer Temperatur, welche erst 14 Tage lang 2 bis 3° und dann noch 6 Tage lang 4 bis 6° C. betrug.

Insofern nun die Gasentwickelung als ein Ausdruck für die Lebensenergie der Rindenbakterien betrachtet werden kann, wird dieselbe durch Mangel an Wärme in ähnlicher Weise verzögernd beeinflußt wie durch Mangel an Licht, aber in noch stärkerem Grade. Denn während ein Lichtmangel den Prozeß nur verlangsamt, giebt es für die Temperatur eine untere Grenze, jenseits welcher der ganze Prozeß überhaupt sistirt wird. Dieselbe liegt in unserem Falle offenbar bei ungefähr 5° C.

nach Tagen	Es betrug die Gesammtmenge des entwickelten Gases in ccm bei				
	A.	B.	C.	D.	E.
2	15	.	.	.	.
3	40	30	.	.	.
4	50	45	11,0	.	.
5	60	60	24,5	.	.
7	abgebr.	abgebr.	40,0	7	.
10	.	.	abgebr.	28	.
15	.	.	.	40	.
20	.	.	.	abgebr.	.

Jedenfalls giebt es hier auch eine obere Temperaturgrenze, deren Höhe noch durch weitere Versuche festzustellen ist.

Wenn nun ein gewisses Minimum von Wärme (5—6°) vorhanden ist, beginnt die Thätigkeit der Rindenbakterien langsam einzutreten, wird dann mit steigender Temperatur immer energischer und erreicht zwischen 30 und 40° ihre größte Intensität. Ueber 40° hinaus wird vermuthlich, soweit man nach Analogie mit dem Verhalten anderer gährungserregender Bakterien schließen darf, eine sehr rasche Abnahme stattfinden.

Es verdient ferner Beachtung die Erörterung der Frage, ob und in welcher Weise die Gegenwart verschiedener chemischer Stoffe die Lebensthätigkeit des Rindenbacillus beeinflußt, namentlich, wie Säuren auf ihn einwirken, theils weil die Fichtenrindenextrakte infolge ihres Gerbstoffgehaltes von vornherein eine saure Reaktion haben, theils weil sich im Laufe der Zeit in den Lösungen noch andere freie Säuren bilden. Daß nun der Rindenbacillus gegen Säuren weniger empfindlich ist, als viele andere Bakterien, geht schon daraus hervor, daß er in dem ursprünglichen Extrakte vegetirt.

Die Konzentration der Säure aber, welche der Bacillus corticalis vertragen kann, scheint eine gar nicht hoch liegende Grenze zu haben. In einem Versuche wurde dem Fichtenrindenextrakt von vornherein soviel Essigsäure zugesetzt, daß die Flüssigkeit $^1/_2$ % freie Essigsäure enthielt. Hierbei stellte der Rinden-

bacillus seine Thätigkeit ein; denn nach einem Zeitraum von drei Wochen war noch keine Spur von Gas entwickelt worden, während in einem gleichzeitig angestellten Kontrolversuch ohne Zusatz von Essigsäure die Gasentwickelung in der gewöhnlichen Weise verlief.

Der Einfluß der freien Essigsäure auf die Fermentwirkung und das Leben des Bacillus corticalis überhaupt wurde dann nochmals durch folgenden Versuch geprüft.

Ein in der gewöhnlichen Weise bereiteter Fichtenrindenextrakt wurde in 3 Portionen getheilt, wovon die erste direkt in den Gasentwickelungsapparat gebracht wurde und als Kontrole diente. Der zweiten und dritten Portion wurde zuvor Essigsäure zugesetzt und zwar soviel, daß die zweite $^1/_4$ %, die dritte $^1/_2$ % freie Essigsäure enthielt.

In dem Kontrolversuch ging die Gasentwickelung und Gährung in der gewöhnlichen Weise vor sich.

In den Extrakten mit freier Essigsäure aber war nach 4 Wochen noch keine Spur von Gährung zu beobachten.

Beide Flüssigkeiten wurden nun vorsichtig mit Natronlauge neutralisirt und sofort wieder in den Gasentwickelungsapparat zurückgebracht. Sie zeigten nun im Weiteren folgendes Verhalten.

Der Extrakt, welcher ursprünglich nur $^1/_4$ % Essigsäure enthalten hatte, begann nach weiteren 2 Wochen schwach zu gähren, aber die Gasentwickelung war eine sehr schwache und verlief sehr langsam weiter, denn nach 3 Wochen (von der Neutralisation an gerechnet) waren nur 7,5 und nach 6 Wochen im Ganzen nur 14,5 *ccm* Gas entwickelt worden.

Die Flüssigkeit mit ursprünglich $^1/_2$ % Essigsäuregehalt aber zeigte erst 4 Wochen nach der Neutralisation einen ganz schwachen Beginn der Gährung und selbst 6 Wochen nachher betrug die produzirte Gasmenge nur knapp 1 *ccm*.

Der schwache Bodensatz, der sich in beiden Fällen gebildet hatte, zeigte sowohl bei direkter mikroskopischer Prüfung als auch bei der bakteriologischen Untersuchung nach dem Plattenkulturverfahren die Gegenwart des Bacillus corticalis.

Die Thatſache aber, daß in obigen beiden Verſuchen die Fichtenrindenextrakte auch nach der Neutraliſation — nachdem alſo die äußeren Bedingungen wieder gleich geworden waren — noch ein ſo ungleiches Gährungsvermögen zeigten, legt den Schluß nahe, daß die freie Eſſigſäure nicht nur die fermentative Thätigkeit der Bakterien ſiſtirt, ſondern auch, wenigſtens in der ſtärkeren Konzentration von $^1/_2$ %, den größten Theil der Bakterien direkt getödtet hatte. Erſt nachdem der überlebende Reſt der Bakterien ſich hinreichend vermehrt hatte, konnte ihre zerſetzende Thätigkeit wieder unmittelbar beobachtet werden.

Denſelben Erfolg wie die Eſſigſäure übte in einem ferneren Verſuche der Zuſatz von 10 bez. 20 *g* Tannin zu den Fichtenrindenextrakten aus; denn auch hier war binnen 4 Wochen noch keine Spur von Gas entwickelt worden.

Dieſes Verhalten giebt uns zunächſt eine Erklärung dafür, warum in dem oben geſchilderten Verſuch über den Einfluß der Konzentration des Fichtenrindenextraktes die Intenſität der Gasentwickelung mit der Konzentration nicht gleichen Schritt hält, ſondern warum dieſelbe durch eine zu ſtarke Konzentration geſchwächt wird. Es iſt die ſtärkere ſaure Reaktion der gerbſtoffreichen Flüſſigkeit, welche die Lebensthätigkeit des Rindenbacillus hemmt.

Wie weiter unten noch gezeigt werden wird, tritt aber während der Gährung auch freie Säure als Produkt der Lebensthätigkeit des Bacillus corticalis auf. Indem der letztere nun durch die Erzeugung von Säure die ſaure Reaktion der Flüſſigkeit ſteigert, vernichtet er allmählich ſelbſt ſeine eigenen Exiſtenzbedingungen, und hierin liegt eine der Urſachen, warum die Säuerung der Fichtenrindenextrakte, wie ſie ſich im Großen thatſächlich in den Gerbereien vollzieht, nicht in infinitum fortſchreitet, warum ſie nach einiger Zeit an Intenſität abnimmt und ſchließlich von ſelbſt aufhört.

Als hauptſächlichſte oder wenigſtens augenfälligſte Lebensthätigkeit des Bacillus corticalis iſt uns bisher immer die Entwickelung eines Gaſes entgegengetreten. Hierbei drängen ſich von ſelbſt zunächſt drei Fragen auf: 1. Welches iſt die chemiſche Natur dieſes Gaſes? 2. Welchem Be-

ſtandtheil der Fichtenrinde verdankt es ſeinen Urſprung? 3. Was wird aus dem Reſte der Subſtanz, die das Gas liefert, nach dem Entweichen des letzteren?

Die Beantwortung der erſten Frage erregte zwar von vornherein das lebhafteſte Intereſſe; bei der Schwierigkeit aber, mit den einfachſten Mitteln die chemiſche Natur eines Gaſes feſtzuſtellen, zumal wenn es nur in geringen Quantitäten zur Verfügung ſteht, gelang es mir anfangs nur, zu konſtatiren, daß das Gas mit ganz ſchwach leuchtender Flamme brennbar iſt. Der letztere Umſtand ließ entweder einen leichten Kohlenwaſſerſtoff (Sumpfgas oder Grubengas) oder auch reinen Waſſerſtoff vermuthen.

Eine ſpäter ausgeführte vollſtändige Analyſe des Gaſes*) ergab die Abweſenheit der Luftbeſtandtheile Sauerſtoff und Stickſtoff, ebenſo die Abweſenheit von Kohlenoxydgas, wohl aber die Gegenwart von Kohlenſäure, und zwar in 44,3 *ccm* der Gasmenge 2,4 *ccm* oder 5,4 Volumprozente. Der ganze Reſt, alſo 94,6 Volumprozente, erwies ſich als reiner Waſſerſtoff.

Geſtützt auf dieſes Reſultat, daß es ſich hierbei um ein Gemenge von Waſſerſtoff und Kohlenſäure handelt, habe ich ſelbſt ſpäter wiederholt das Verhältniß zwiſchen beiden einfach in der Weiſe beſtimmt, daß das Gasgemiſch in eine graduirte Röhre gebracht und die Kohlenſäure durch Kalilauge abſorbirt wurde. Immer ergab ſich neben Waſſerſtoff eine gewiſſe Menge von Kohlenſäure, letztere jedoch in keinem konſtanten, ſondern in ſchwankendem Verhältniß zum Waſſerſtoff, meiſt zwiſchen 8 und 13 Volumprozente betragend. Dieſes Schwanken erklärt ſich durch die Berückſichtigung folgender beiden Umſtände.

Zunächſt iſt die Kohlenſäure in merklich verſchiedenem Grade in der wäſſrigen Flüſſigkeit löslich, je nach der herrſchenden Temperatur, und zwar in der Kälte mehr, in der Wärme weniger. Unter übrigens gleichen Umſtänden muß daher das ſich in der Röhre des Apparates anſammelnde Gasgemiſch relativ um ſo

*) Ich verdanke dieſe, ſowie auch die anderen, weiterhin noch zu erwähnenden Gasanalyſen der Güte des Herrn Dr. A. Schertel, Vorſtand des Hüttenlaboratoriums in Freiberg.

ärmer an Kohlensäure sein, bei je niedrigerer Temperatur der ganze Prozeß vor sich gegangen ist. Um eine Vorstellung davon zu gewinnen, wie viel Kohlensäure von dem Fichtenrindenextrakt überhaupt gelöst zurückgehalten wird, habe ich in drei Versuchen den ganzen Apparat im Wasserbade längere Zeit auf 100° erhitzt, um die gelöste Kohlensäure auszutreiben. Nach raschem Erkalten auf Zimmertemperatur zeigte sich dabei eine Zunahme des Gasvolumens von 48 *ccm* auf 52,5 *ccm*, im zweiten Versuch von 60 auf 63 *ccm*, und im dritten Falle von 48 auf 53 *ccm*. Wenn man daher auch darauf Rücksicht nimmt, daß in der Flüssigkeit selbst noch Kohlensäure gelöst bleibt, so wird hierdurch an dem Ergebniß nichts geändert, daß das produzirte Gas zum bei Weitem größten Theile aus reinem Wasserstoff besteht.

Auf die Bestimmung der Menge des Wasserstoffes ist die Temperatur, bei welcher er entwickelt wurde, überhaupt ohne Einfluß, da die absolute lösliche Menge desselben so verschwindend gering ist, daß sie ohne Weiteres vernachlässigt werden kann.

Die oben berührte Veränderlichkeit des Verhältnisses zwischen Wasserstoff und Kohlensäure könnte aber vielleicht zum Theil auch darin begründet sein, daß die Entwickelung des Wasserstoffes und die Bildung der Kohlensäure in gar keinem unmittelbaren genetischen Zusammenhang stehen, sondern zwei neben einander herlaufende, auf ganz verschiedenen Ursachen beruhende Erscheinungen darstellen. Einer solchen Annahme widerspricht aber zunächst die Regelmäßigkeit, mit der die Kohlensäure neben dem Wasserstoff auftritt, ferner das Unterbleiben der Kohlensäurebildung in allen Fällen, wo die Wasserstoffentwickelung unterdrückt wurde, weiterhin die Analogie mit bereits bekannten Zersetzungserscheinungen, bei welchen, wie z. B. bei der Buttersäuregährung, ebenfalls Wasserstoff und Kohlensäure gleichzeitig auftreten, und schließlich auch die Thatsache, daß unser Bacillus aus gewissen Kohlehydraten dasselbe Gasgemisch produzirt, wie aus der Fichtenrinde, ein Umstand, der weiterhin noch zur Sprache kommen soll.

Ein wesentlich höheres Interesse beansprucht nun aber die

zweite der oben aufgeworfenen Fragen, nämlich die nach der Quelle des Gases. Wenn es sich um Wasserstoff allein handelte, oder wenn man von der immerhin möglichen Voraussetzung ausgehen wollte, daß das Auftreten der Kohlensäure eine nebensächliche Erscheinung sei, so könnte man eventuell an eine Zersetzung des Wassers selbst denken, wobei der freiwerdende Sauerstoff anderweitige Verbindungen einginge oder zum Theil von dem Bacillus zur Athmung verbraucht würde. Aber abgesehen davon, daß eine solche Zersetzung des Wassers aus mehrfachen Gründen eine innere Unwahrscheinlichkeit in sich trägt, habe ich einen sogenannten blinden Versuch in der Weise angestellt, daß ich in einen Apparat destillirtes Wasser brachte und dasselbe mit frischer Reinkultur des Bacillus corticalis impfte unter Zusatz einer kleinen Menge der Nährgelatine. Wie zu erwarten, entwickelte sich keine Spur von Gas und der Versuch wurde nach 14 Tagen abgebrochen.

Der Lieferant des Gasgemisches muß demnach — worauf ja schon die regelmäßige Gegenwart der Kohlensäure hindeutet — in einer organischen in der Fichtenrinde selbst enthaltenen Substanz zu suchen sein und zwar, wie die bisher mitgetheilten Versuchsresultate schon klar erkennen lassen, in einer in Wasser löslichen Substanz — ob aber ausschließlich? — das ist eine Frage, die erst durch besondere Versuche zu beantworten war. Es wurden daher 12 *g* Fichtenrinde mit 600 *ccm* Wasser zwei Stunden bei Zimmertemperatur unter häufigem Umschütteln ausgelaugt. Der erhaltene Extrakt wurde abfiltrirt und in einen Gasentwickelungsapparat gebracht. In einen zweiten Apparat wurde die ausgelaugte Rinde gebracht und der Apparat wieder mit destillirtem Wasser gefüllt.

Das Ergebniß war folgendes:

		Extrakt	Ausgelaugte Rinde
Entwickelte Gasmenge in *ccm*	nach 6 Tagen . . .	10	1,5
	nach weiteren 7 Tagen	21	9,5
	in Summe . .	31	11,0

Wenn auch hieraus hervorgeht, daß die Menge der zersetzungsfähigen Substanzen in der ausgelaugten Rinde eine wesentlich kleinere ist als die der leicht löslichen Stoffe, so läßt sich doch dagegen einwenden, daß die Dauer der Extraktion zu kurz war, um alle löslichen Stoffe zu entfernen, und daß außerdem ein geringer Theil bereits gelöster Substanzen mechanisch von der Rinde zurückgehalten wurde und nicht mit in das Filtrat gelangte. Die letztere Quantität ist indessen ohne Zweifel zu unbedeutend, um die immerhin noch beträchtliche Menge gasförmiger Zersetzungsprodukte, die sich im zweiten Apparate entwickelte, zu erklären.

Es wurden daher nochmals 10 *g* Fichtenrinde in einem Leinwandbeutel verwahrt, durch dreitägiges Einhängen in den oberen Theil eines mit Wasser gefüllten hohen Cylinders unter öfterem Erneuern des Wassers von löslichen Stoffen nahezu erschöpft. Die Flüssigkeit gab nur noch schwache Spuren von Gerbstoffreaktion. Da die Rinde aber durch die wiederholte Behandlung mit Wasser offenbar auch den größten Theil der an ihr haftenden gährungserregenden Bakterien eingebüßt hatte, so wurde sie nach dem Einbringen in den Gasentwickelungsapparat noch mit frischer Bakterienmasse von einer Reinkultur geimpft. Die entwickelte Gasmenge betrug nach 7 Tagen 0 *ccm*, nach weiteren 7 Tagen 4,5 *ccm*, nach abermals 7 Tagen 3,5 *ccm* und nach wieder 7 Tagen 4 *ccm*; in Summe also 12 *ccm* in 28 Tagen.

Die wesentlich geringere Menge von gasförmigen Zersetzungsprodukten, welche hier der unlösliche Rückstand im Vergleich mit dem ersten Extrakt geliefert hat und wozu überdies noch ein relativ langer Zeitraum erforderlich war, beweist einerseits, daß in der That die leicht löslichen Stoffe die Hauptquelle für das Gemenge von Wasserstoff und Kohlensäure bilden; andererseits geht aber auch daraus hervor, daß der „unlösliche" Rückstand immer noch zersetzungsfähige Stoffe enthält, beziehentlich, daß sich aus demselben im Laufe der Zeit noch zersetzungsfähige Substanzen bilden.

Zu einem gleichen bezw. ähnlichen Ergebniß, aber auf ganz anderem Wege, haben auch Untersuchungen von Professor

von Schröder und Bartel*) geführt, aus denen sich ergab, daß durch wiederholte Behandlung schon ausgelaugter Gerbmaterialien immer wieder neue Quantitäten von unlöslichen Stoffen in lösliche übergeführt werden können.

Die löslichen Stoffe unserer einheimischen Rinden überhaupt pflegt man mit Rücksicht auf die wichtigste technische Verwendung der Rinden als Gerbmaterial — wenn man von den geringen Mengen mineralischer Stoffe absieht — bekanntlich zweckmäßig einzutheilen in „gerbende Stoffe" und sogenannte „Nichtgerbstoffe". Welcher von beiden Antheilen wird nun unter Erzeugung von Wasserstoff und Kohlensäure von dem Rindenbacillus zersetzt? Sind es die Gerbstoffe oder die Nichtgerbstoffe, oder beide?

Professor von Schröder und Bartel**) hatten bei einer von ganz anderem Gesichtspunkte aus angestellten Untersuchung über Gerbstoffverluste beim Gähren der Gerbebrühen nach mehrtägigem Stehen der Flüssigkeit bereits einen „kahmigen" Absatz beobachtet, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß dieser kahmige Absatz im Wesentlichen aus Bakterien bestand, welche wahrscheinlich sogar mit unserem Rindenbacillus identisch waren. Obgleich daher ihre Gerbebrühen während der Versuchsdauer dem Einfluß der Bakterien unterworfen waren, konnten sie doch in mehreren Versuchsreihen, wovon sich die längste über einen Zeitraum von 16 Tagen erstreckte, durchaus keinen wesentlichen Verlust an Gerbstoff konstatiren.

Wenn es auch hiernach schon von vornherein unwahrscheinlich war, die Produktion des Gasgemisches auf eine Zersetzung des Gerbstoffes zurückzuführen, so prüfte ich doch das spezielle Verhalten unseres Rindenbacillus in dieser Beziehung noch auf anderem Wege.

---

*) Zur Extraktion der Gerbmaterialien. Von Prof. Dr. v. Schröder und A. Bartel in Tharand. — Dingler's Polytechn. Journal 1893, Bd. 289, Heft 5.

**) Ueber Gerbstoffverluste beim Gähren der Gerbebrühe. Von Prof. Dr. v. Schröder und A. Bartel. — Deutsche Gerberzeitung 1890, Nr. 67 u. flg.

Da es nicht möglich ist, die Gerbstoffe aus der Fichtenrinde für sich allein in Lösung zu erhalten, so wurde für diese die Frage vorläufig auf einem halb indirekten Wege zu beantworten gesucht. 16 *g* Fichtenrinde wurden mit 800 *ccm* Wasser 4 Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur extrahirt, der Extrakt filtrirt und das Filtrat zur Entfernung des Gerbstoffes hierauf durch 2 Stunden mit 10 *g* Hautpulver unter häufigem Umschütteln behandelt. Das Filtrat hiervon wurde wieder 4 Stunden hindurch in gleicher Weise mit Hautpulver behandelt und das neue Filtrat nochmals 1 Stunde lang mit 5 *g* Hautpulver geschüttelt. Die Flüssigkeit, welche jetzt nur noch sehr schwache Spuren von Gerbstoffreaktion zeigte, wurde nun nach abermaligem Filtriren mit Reinkultur des Rindenbacillus geimpft und in den Gasentwickelungsapparat übergeführt.

Nach 2 Wochen hatten sich 20,5 *ccm* Gas angesammelt, die sich nach weiteren 14 Tagen noch auf 25,5 *ccm* vermehrten.

Gleichzeitig wurde ein zweiter Apparat mit einer 1prozentigen Lösung von Tannin beschickt und gleichfalls mit Reinkultur von Bacillus corticalis geimpft, unter Zusatz von etwas Nährgelatine. Hier war in dem gleichen Zeitraum, also nach Verlauf von vollen vier Wochen, noch keine Spur von Gasentwickelung eingetreten. Im ersten Versuche war auch ohne Gerbstoff eine reichliche, im zweiten Versuche aber trotz Anwesenheit von reinem Gerbstoff gar keine Gasproduktion erfolgt.

Ein Vergleich beider Versuche drängt daher zu dem Schlusse, daß die gerbenden Stoffe von dem Rindenbacillus nicht angegriffen werden, sondern daß die sich zersetzenden Substanzen in der Kategorie der organischen **Nichtgerbstoffe** zu suchen sind.

Vorstehender Satz wird überdies in seinem zweiten Theile auch noch durch folgenden Versuch erwiesen. 40 *g* Fichtenrinde wurden in gewöhnlicher Weise mit 2 Liter Wasser extrahirt und das Filtrat in 2 Theile getheilt. Der eine Theil wurde zur sofortigen Analyse verwendet, der andere in einen Gasentwickelungsapparat gebracht und nach 7 Tagen, als er 34,5 *ccm* Gas geliefert hatte, ebenfalls analysirt.

Hierbei kam folgendes Resultat zum Vorschein:

	Vor der Gasentwickelung	Nach der Gasentwickelung	Differenz
Organische gerbende Substanzen . . .	0,1655 *g*	0,1690 *g*	+ 0,0035
Organische Nichtgerbstoffe	0,1670 „	0,1220 „	— 0,0450
Extraktasche. . . .	0,0125 „	0,0120 „	— 0,0005
Gesammtextrakt . .	0,3450 *g*	0,3030 *g*	— 0,0420
Unter den Nichtgerbstoffen ist Zucker .	0,0412 *g*	0,0036 *g*	— 0,0376

Wie die vorstehenden Zahlen zeigen, hat während der Gasentwickelung auch eine Abnahme der gelösten Stoffe stattgefunden, und zwar betrifft der Verlust die Nichtgerbstoffe, speziell den Zucker.

Die löslichen „Nichtgerbstoffe" stellen überhaupt ihrerseits wieder ein Gemenge verschiedenartiger Substanzen dar, welche ihrer näheren chemischen Natur nach noch wenig bekannt sind und von denen nur soviel feststeht, daß unter ihnen besonders zuckerartige Stoffe und andere Kohlehydrate eine Hauptrolle spielen. Ihres unter einander ähnlichen chemischen Verhaltens wegen sind sie schwer zu isoliren und sie gehen unter Umständen leicht in einander über.

Wenn es sich also darum handelt, nachzuforschen, welcher spezielle Nichtgerbstoff unter Abgabe von Wasserstoff und Kohlensäure durch die Bakterien zerlegt wird, so könnte es zunächst zweifelhaft erscheinen, ob der direkte Weg, d. h. das Experiment mit Fichtenrinde oder dem Extrakt derselben, Aussicht auf Erfolg bietet. Da nun aber die zuckerartigen Stoffe bekanntermaßen einer Zersetzung durch verschiedene Fermente leicht zugänglich sind, so führt diese Thatsache von selbst dazu, den Ursprung des Gasgemenges in diesen zuckerartigen Stoffen zu suchen, und es

lag nahe, auch unseren Bacillus corticalis direkt auf Zucker und ähnliche Stoffe einwirken zu lassen.

Eine 2prozentige Lösung von Traubenzucker wurde daher mit Nährgelatine und Reinkultur des Rindenbacillus versetzt. Sie entwickelte im Apparate folgende Gasmengen:

in der ersten Woche	14,5	*ccm*
„ „ zweiten „	13,5	„
„ „ dritten „	10,0	„
„ „ vierten „	8,0	„
Summe in 28 Tagen	46,0	*ccm*

Das Gas erwies sich als brennbar.

Es wurde nun eine zweite Quantität Gas aus Traubenzuckerlösung in gleicher Weise erzeugt und zur Gasanalyse verwendet. Das Gas enthielt eine kleine Menge Stickstoff, welcher offenbar nur aus der zugesetzten Nährgelatine herrühren konnte. Der Rest erwies sich, ganz wie das aus der Fichtenrinde produzirte Gas, als ein Gemenge von Wasserstoff und Kohlensäure, und zwar ergab sich die Zusammensetzung in zwei Versuchen als

	I	II	Mittel
Wasserstoff . . .	86,13	87,31	86,72
Kohlensäure . .	13,87	12,69	13,28

Dieses Resultat bestätigt offenbar in hohem Grade die Zersetzung der Zuckerstoffe auch in der Fichtenrinde; es beweist aber noch keineswegs, daß es auch in der Rinde gerade Traubenzucker ist, welcher zerstört wird. Wenigstens braucht es nicht nothwendigerweise Traubenzucker zu sein, da unser Rindenbacillus befähigt ist, auch andere Zuckerarten in ähnlicher Weise zu zersetzen.

So wurde z. B. auch seine Wirksamkeit gegen Milchzucker geprüft, wozu ich veranlaßt wurde durch gewisse Aehnlichkeiten, die der Bacillus corticalis in seiner äußeren Erscheinung unter dem Mikroskop, sowie in seinem Verhalten in den Reinkulturen mit dem Milchsäurebacillus zeigt. Auch die Lösung von Milchzucker, welche, um eine Analogie mit der gewöhnlichen Milch herzustellen, in einer Konzentration von 4% angewandt

wurde, entwickelte, nachdem sie durch $^3/_4$stündiges Kochen sterilisirt und nach dem Wiedererkalten mit dem Rindenbacillus geimpft worden war, ein farbloses Gas in folgender Quantität:

nach der ersten Woche	2,5	*ccm*
„ „ zweiten „	18,0	„
„ „ dritten „	28,5	„
„ „ vierten „	20,5	„
„ „ fünften „	12,0	„
Summe . .	81,5	*ccm*

Die Gasanalyse ergab neben etwas aus der Gelatine stammenden Stickstoff auch hier Wasserstoff und Kohlensäure, und zwar von ersterem 74,3, von letzterer 25,7 Volumprozente.

Diese merkwürdige Thatsache, daß der Bacillus corticalis auch Milchzucker zersetzen kann, bewog mich, nun auch umgekehrt den Milchsäurebacillus, welchen ich mir zu diesem Zweck zuvor aus sauer gewordener Milch in der oben beschriebenen Weise rein züchtete, in seinem Verhalten gegen die Fichtenrindenbrühe zu untersuchen. Letztere, in der üblichen Stärke von 20 *g* auf 1 *l* hergestellt, sterilisirt und mit Reinkultur von Bacillus acidi lactici geimpft, zeigte selbst nach drei Wochen noch nicht die geringste Gasentwickelung. Hierdurch ist zugleich die Verschiedenheit des Bacillus corticalis von dem Milchsäurebacillus erwiesen.

In einem ferneren Versuche wurden 4 *g* Rohrzucker in 1 *l* Wasser gelöst, die Flüssigkeit durch Kochen sterilisirt, dann mit etwas Nährgelatine und Reinkultur von Bacillus corticalis versetzt und hierauf in dem Gasentwickelungsapparat sich selbst überlassen.

Nach 10 Tagen begann die Gasentwickelung und es wurden im weiteren Verlauf folgende Mengen produzirt:

nach 14 Tagen . . .	6,0	*ccm*
nach weiteren 14 „ . . .	17,5	„
„ „ 14 „ . . .	8,0	„
„ „ 14 „ . . .	5,0	„
„ „ 14 „ . . .	4,0	„
in Summe nach 70 Tagen . . .	40,5	*ccm*

Ich ließ ferner unseren Rindenbacillus auf Stärkemehl einwirken, erzielte aber trotz einer 5wöchentlichen Versuchsdauer nur einen negativen Erfolg. Die Stärke, welche ja auch in der Fichtenrinde in geringer Menge vorhanden ist, wird demnach von dem Rindenbacillus direkt nicht angegriffen. Vielleicht geschieht dies aber bei gleichzeitiger Gegenwart anderer Fermente, durch welche die Stärke zuvor in zuckerartige Stoffe umgewandelt wird.

Die beiden Thatsachen, daß der Rindenbacillus Zuckerarten unter Entbindung von Kohlensäure und Wasserstoff zerlegt, und daß in der Fichtenrinde das Verschwinden des Zuckers mit der Entwickelung des Gasgemisches Hand in Hand geht, lassen nun sicher auf einen ursächlichen Zusammenhang beider Erscheinungen schließen. Man kann daher den weiteren Satz aussprechen: Die in der Fichtenrinde enthaltenen zuckerartigen Stoffe werden durch die Thätigkeit des Bacillus corticalis zerfetzt, wobei Wasserstoff und Kohlensäure als gasförmige Zersetzungsprodukte auftreten.

Es ergiebt sich nun unmittelbar als dritte Frage: Was wird aus den Restbestandtheilen der Zuckerstoffe nach Abgabe von Kohlensäure und Wasserstoff?

Der mit den Vorgängen in der Gerberei vertraute Leser wird die Antwort darauf bereits richtig vermuthen. Da nach Verlauf einiger Zeit Stoffe in den Gerbebrühen auftreten, welche ursprünglich nicht darin vorhanden waren, nämlich Säuren, und da andererseits ursprünglich vorhandene Stoffe, besonders die zuckerartigen, an Menge abnehmen oder ganz verschwinden, so drängt sich von selbst der Gedanke auf, daß eben jene zuckerartigen Stoffe das Material zur Bildung der Säuren liefern. Schon seit längerer Zeit pflegt man die in der Fichtenrinde und anderen pflanzlichen Gerbmaterialien enthaltenen zuckerartigen Substanzen geradezu als säurebildende Stoffe zu bezeichnen, weil alle darauf gerichteten Untersuchungen das Resultat ergeben haben, daß das Auftreten von Säure und das Verschwinden des Zuckers Hand in Hand gehen.

Es erübrigt nun aber noch, experimentell zu beweisen, daß die Umbildung der Zuckerstoffe in Säure in ursächlichem Zusammenhang mit der Gasentwickelung steht, und daß beide Erscheinungen auf die Lebensthätigkeit des Bacillus corticalis als ihre gemeinsame Ursache zurückzuführen sind.

Die Resultate mehrerer hierüber angestellten Versuche sind in folgenden Zusammenstellungen enthalten.

I. Versuch.

	Gehalt des Fichtenrinden-Extraktes in 100 *ccm*	
	an Zucker	an Säure, als Essigsäure berechnet
Ursprünglich	0,0334 *g*	.
Nach 40 *ccm* Gasentwickelung in 7 Tagen	0,0060 „	0,0172 *g*
Nach 47 *ccm* Gasentwickelung in 23 Tagen	0,0023 „	0,0236 „

II. Versuch.

	Gehalt des Fichtenrinden-Extraktes in 100 *ccm*	
	an Zucker	an Säure, als Essigsäure berechnet
Ursprünglich	0,0354 *g*	.
Nach 35 *ccm* Gasentwickelung in 7 Tagen	0,0087 „	0,0193 *g*
Nach 50 *ccm* Gasentwickelung in 9 Tagen	0,0051 „	0,0204 „

Wenn nun auch die vorstehenden Zahlen für die Menge des entwickelten Gases, des verschwindenden Zuckers und der auftretenden Säure keine strenge Proportionalität aufweisen, was bei der Schwierigkeit der Bestimmung so kleiner Mengen mit den gegenwärtig vorhandenen Methoden nicht Wunder nehmen kann, so tritt doch eine gewisse Parallelität aller drei Vorgänge deutlich hervor. Die gegenseitige Abhängigkeit wird ja für Zucker und Säure überhaupt von Niemand mehr bezweifelt, nachdem sie durch wiederholte Untersuchungen festgestellt worden ist.*)

Sie tritt sehr schön hervor in einer Reihe von Analysen eines ganzen Oberleder-Brühenganges, welche durch Professor von Schröder**) ausgeführt wurden. Dabei ergaben sich die nachstehenden Verhältnisse zwischen Zucker und Säure.

	Zucker	Gesammtsäure	Brühenstärke in Beaumé-Graden
Brühe Nr. 1	0,080	0,161	1,30
„ „ 2	0,047	0,165	1,11
„ „ 3	0,031	0,180	0,90
„ „ 4	0,017	0,226	0,70
„ „ 5	0,011	0,244	0,50

Derselbe Autor***) hat neuerdings eine weitere Reihe von Untersuchungen über das Verhalten des Zuckers in verschiedenartigen Gerbebrühen veröffentlicht. Er gelangt darin zu demselben Resultat, daß die Bildung der Säure von dem Ver-

*) Vgl. B. Kohnstein, Beitrag zur Kenntniß der säurebildenden Stoffe in den Gerbebrühen. — „Der Gerber" 1886, Nr. 293.

von Schröder, Ueber Gerbung mit Fichtenextrakt und Quebrachoextrakt. — Deutsche Gerberzeitung 1889, Nr. 38.

**) Ueber Gerbung mit Fichtenextrakt und Quebrachoextrakt. Von Prof. Dr. von Schröder. — Deutsche Gerberzeitung 1889, Nr. 38.

***) Prof. von Schröder, A. Bartel und Dr. W. Schmitz-Dumont, Ueber Zuckerbestimmung und über die Zuckergehalte der Gerbmaterialien, Gerbextrakte, Gerbebrühen, sowie des unbeschwerten lohgaren Leders. — Dinglers polytechn. Journal 1894, Bd. 293, Heft 10 u. flg.

schwinden der zuckerartigen Stoffe abhängig ist. Nur einen Fall beobachtete er, wo trotz Abnahme des Zuckers keine Zunahme von Säure stattfand. Diesen Ausnahmefall erklärt er indessen jedenfalls richtig dahin, daß durch die bereits vorhanden gewesene Säure die fernere Säure bildende Fermentwirkung der Rindenbakterien gehemmt worden ist.

Bei der gegenwärtigen Untersuchung kam es mir aber in erster Linie darauf an, zu erforschen, ob die Zersetzung des Zuckers und die Bildung der Säure in dem Fichtenrindenextrakt von der Gasentwickelung und mithin von der Lebensthätigkeit des Rindenbacillus abhängig sind. Daß dies aber thatsächlich der Fall ist, ergiebt sich zur Evidenz daraus, daß in den Fällen, wo die Gasentwickelung unterbleibt, auch keine Säurebildung stattfindet.

In zwei Versuchen wurden die Rindenbacillen durch $^3/_4$stündiges Kochen getödtet. Nach Verlauf von drei Wochen war noch keine Spur von Gasentwickelung aufgetreten und die chemische Untersuchung ergab auch keine Säure.

In einem weiteren gleichfalls mit sterilisirter Brühe angesetzten Versuche, in welchem selbst nach vier Wochen noch keine Gasentwickelung stattfand, konnte gleichfalls keine Säure nachgewiesen werden. Dagegen fand sich trotz des langen Zeitraums noch der für die angewendete gewöhnliche Konzentration von 20 *g* auf 1 *l* bei der gebrauchten Rinde reichliche Zuckergehalt von 0,0617 *g* in 100 *ccm* Flüssigkeit.

Zu demselben Ergebniß, daß nämlich die Zersetzung des Zuckers, die Bildung der Säure und die Entwickelung von Wasserstoff und Kohlensäure nothwendige Folgen der Lebensthätigkeit der Rindenbakterien sind, führte auch ein fernerer Versuch, in welchem die Bakterien nicht getödtet, sondern nur ihre Lebensthätigkeit sistirt wurde und zwar durch niedrige Temperatur. Letztere schwankte während der 20tägigen Versuchsdauer 14 Tage lang nur zwischen 2 und 3° und stieg erst in den letzten 6 Tagen langsam auf 4 bis 6°. Am Schlusse des Versuches war die Flüssigkeit hierbei ganz hell und klar geblieben, hatte kein Gas entwickelt und war, wie die chemische Prüfung ergab, nicht sauer geworden. Ein anderer Theil

desselben Extraktes, welcher zur Kontrole bei Zimmertemperatur stand, hatte in der gleichen Zeit von 20 Tagen 55 *ccm* Gas entwickelt, enthielt in 100 *ccm* 0,0248 *g* Säure als Essigsäure berechnet, und war infolge Vermehrung der Bakterien trübe geworden.

Nachdem der Zusammenhang zwischen der Entwickelung des Gases einerseits und der Zerstörung der zuckerartigen Stoffe und der Bildung der Säure andererseits einmal erwiesen ist, darf auch der erstere bequem zu beobachtende Vorgang als ein wenigstens annähernd richtiger Maßstab für den Verlauf auch der beiden anderen Erscheinungen betrachtet werden.

Die nunmehr erlangte Kenntniß von der Wirkung des Bacillus corticalis auf die zuckerartigen Stoffe der Fichtenrinde legt uns die weitere Frage sehr nahe, ob die Rinden anderer Waldbäume ähnliche Zersetzungserscheinungen zeigen oder ob wir es hier mit einer spezifischen Eigenthümlichkeit der Fichtenrinde zu thun haben.

Zur vorläufigen Orientirung darüber hatte ich bereits einen Versuch mit schlesischer Eichenrinde angestellt in der Weise, daß ein Gasentwickelungsapparat mit dem Extrakt gefüllt wurde, wie man ihn durch 1stündige Behandlung von 20 *g* Rinde mit 1 *l* Wasser bei gewöhnlicher Temperatur erhält. Bereits nach 3 Tagen begann die Entwickelung eines Gases, dessen Menge nach 1 Woche auf 29 *ccm* und nach 14 Tagen auf 36 *ccm* gestiegen war. Die nähere Untersuchung des Gases ergab auch hier ein Gemenge von viel Wasserstoff und wenig Kohlensäure.

Nunmehr wurden (und zwar Ende Mai 1894) aus den Abtheilungen 8 und 18 des Tharander Staatsforstrevieres die Rinden ungefähr 40jähriger Stämme von Kiefer, Tanne, Lärche, Rothbuche und Hainbuche gewonnen und zunächst im Laboratorium an der Luft soweit getrocknet, bis sie sich bequem auf einer Gerbstoffmühle vermahlen ließen. Von den gemahlenen Rinden wurden dann je 20 *g* mit 1 *l* Wasser kalt extrahirt, die Flüssigkeiten filtrirt und in Gasentwickelungsapparate gebracht mit folgendem Resultate:

	Entwickelte Gasmengen in *ccm* bei				
	Kiefer	Tanne	Lärche	Rothbuche	Hainbuche
Nach 7 Tagen	22,0	12,5	28,0	17,5	8,5
„ 14 „	31,0	21,5	40,0	26,0	14,5
„ 21 „	32,5	23,5	43,0	29,5	16,0

Das gebildete Gas erwies sich bei näherer Prüfung durchgängig wieder als ein Gemisch von viel Wasserstoff mit wenig Kohlensäure. Im Speziellen wurden von der in Summe produzirten Gasmenge durch Kalilauge an Kohlensäure absorbirt bei Kiefer 2 *ccm*, Tanne 1,5 *ccm*, Lärche 2 *ccm*, Rothbuche 1,5 *ccm*, Hainbuche 1 *ccm*.

Sind es hier nun auch zuckerartige Stoffe, welche zersetzt worden sind, und ist hierbei auch noch in der Flüssigkeit gelöst gebliebene Säure erzeugt worden, wie bei der Fichtenrinde?

Hierauf erhalten wir Antwort durch das Ergebniß folgender chemischen Analysen.

Tabelle über die Zusammensetzung der Rinden.

	Kiefer %	Tanne %	Lärche %	Rothbuche %	Hainbuche %
Wasser . . .	14,50	14,50	14,50	13,00	13,00
Organische gerbende Stoffe .	7,80	4,16	8,74	3,94	6,95
Organische Nichtgerbstoffe . .	4,47	4,19	5,42	6,33	4,67
Extraktasche. .	0,44	0,74	0,49	0,70	1,26
Unlösliches . .	72,79	76,41	70,85	76,03	74,12
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Unter den Nichtgerbstoffen ist Zucker . . .	1,33	0,62	2,05	1,26	0,91

Die vorstehende Tabelle enthält zunächst die Zusammensetzung der ursprünglich angewendeten Rinden, wobei des bequemeren Vergleichs wegen die für die Nadelhölzer erhaltenen Zahlen alle auf den gleichen Wassergehalt von 14,50 %, die für die Laubhölzer erhaltenen auf einen solchen von 13 % umgerechnet sind.

Bei der einstündigen Behandlung der Rinden mit kaltem Wasser werden nun nicht alle löslichen Stoffe auch thatsächlich gelöst, sondern immer etwas weniger. Dieser Umstand ist indessen ohne wesentliche Bedeutung, da es für den vorliegenden Zweck gar nicht darauf ankam, durch Extraktion bei hoher Temperatur möglichst viel Stoffe in Lösung zu erhalten, als vielmehr darauf, die an den Rinden etwa vorhandenen Fermente wirkungsfähig zu erhalten.

Nach den für die Fichtenrinde gewonnenen Resultaten war nun besonders das Verhalten des Zuckers in's Auge zu fassen. Seine Menge wurde bestimmt erst in den frisch bereiteten Lösungen und dann wieder, nachdem die Gährung 3 Wochen gedauert hatte. Außer diesen Angaben enthält die nachstehende Tabelle noch die Menge der in diesem Zeitraum gebildeten Säure und die Menge des entwickelten Gases.

	Kiefer	Tanne	Lärche	Rothbuche	Hainbuche
100 *ccm* des Extraktes enthielten Zucker in *g* ursprünglich	0,0247	0,0072	0,0350	0,0219	0,0151
100 *ccm* des Extraktes enthielten Zucker in *g* nach 21 Tagen	0,0023	0,0034	0,0103	0,0033	0,0069
Gebildete Säure, als Essigsäure berechnet, nach 21 Tagen in *g* .	0,0166	0,0062	0,0186	0,0124	0,0083
Gasproduktion nach 21 Tagen in *ccm* .	32,5	23,5	43,0	29,5	16,0

Hieraus ersehen wir zunächst, daß ganz wie bei der Fichte die zuckerartigen Stoffe im Laufe der Zeit eine Abnahme erfahren und daß dafür andere ursprünglich nicht vorhandene neue Substanzen auftreten.

Vergleicht man die Menge des verschwundenen Zuckers mit der Menge der gebildeten Säure, so kann es durchaus nicht auffallen, daß keine strenge Proportionalität vorhanden ist. Aber der Zusammenhang beider Erscheinungen offenbart sich ganz deutlich, wenn man die 5 Rindenarten ordnet, einmal aufsteigend nach der Menge des verschwundenen Zuckers und dann aufsteigend nach der Menge der entstandenen Säure. In beiden Fällen haben wir folgende Reihe: Tanne, Hainbuche, Rothbuche, Kiefer und Lärche.

Zieht man auch die Gasproduktion mit zum Vergleich heran, so beträgt dieselbe zwar bei Tanne etwas mehr als bei Hainbuche, im Uebrigen aber stellt sich dieselbe Reihenfolge heraus.

Warum zwischen der Menge des zerstörten Zuckers und der Menge der wahrnehmbaren Zersetzungsprodukte kein ganz festes Verhältniß zur Erscheinung kommt, dafür sind verschiedene Erklärungen möglich und wahrscheinlich. Es können indifferente Zwischenprodukte auftreten oder die Zersetzungsprodukte können nachträglich weitere Veränderungen in indifferente Stoffe erfahren u. s. f. Ueber solche Spezialfragen kann man zur Zeit zwar Vermuthungen aussprechen, ihre definitive Entscheidung muß jedoch späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Im Allgemeinen charakterisirt sich aber die an der Rinde von Kiefer, Tanne, Lärche, Rothbuche und Hainbuche beobachtete Erscheinung als eine ähnliche Gährung, wie die an der Fichtenrinde. Eine Stütze für diese Ansicht bot schon während der Versuchsdauer die Beobachtung, daß die Flüssigkeiten mit dem Beginn der Gasentwickelung mehr oder weniger trübe wurden, daß die Trübung im weiteren Verlauf immer mehr zunahm und sich endlich zu einem deutlichen Bodensatz ansammelte.

Der Bodensatz aus allen 5 Gefäßen wurde nun beim Abschluß des Gährungsversuches nach dem Koch'schen Plattenkulturverfahren bakteriologisch untersucht. Mit Ausnahme ganz ver-

einzelter Schimmelpilze kamen auf den Platten fast nur Kolonien zum Vorschein, welche in ihrer ganzen äußeren Erscheinung vollkommen mit dem von der Fichtenrinde gewonnenen Bacillus corticalis übereinstimmten. Dieselbe Uebereinstimmung ergab auch der mikroskopische Befund und das fernere Verhalten in den Reinkulturen auf Agar-Agar und in Gelatine.

Will man nun aber die hier geschilderten, im Laboratorium beobachteten Erscheinungen auf die Vorgänge im Walde übertragen, so wird wohl zwar ohne Weiteres allseitig zugegeben werden, daß auch im Walde an geeigneten Oertlichkeiten die gleichen Zersetzungsprozesse stattfinden; man wird ihnen aber zunächst eine untergeordnete Bedeutung beilegen, weil die Fälle, wo Rindenfragmente im Wasser untergetaucht lagern, doch nur vereinzelt und in räumlich beschränktem Maße vorkommen. Der Vorgang würde aber wesentlich an Bedeutung gewinnen, wenn er auch bei vollkommenem Luftzutritt stattfände, ohne daß die Rinde von tropfbar flüssigem Wasser völlig bedeckt ist.

Einen Anhalt zur Beantwortung dieser Frage sollte mir folgender Versuch gewähren. Ein cylindrisches Gefäß von etwa 0,5 *l* Inhalt wurde ganz locker mit nur angefeuchteter gemahlener Fichtenrinde angefüllt, nachdem zuvor auf den Boden ein Bausch Filtrirpapier gebracht worden war, der etwaige sich bildende Flüssigkeitstropfen sofort absaugen sollte. Die Mündung des Cylinders wurde mit einem gut passenden Kork verschlossen, durch welchen ein Glasrohr gesteckt war. Andererseits wurden durch eine hinreichend lange Gummischlauchverbindung zwei offene kommunizirende Röhren hergestellt, wovon die eine so graduirt war, daß sie halbe Kubikcentimeter abzulesen gestattete. Diese Röhren wurden nun bis zum Nullpunkt der Graduirung mit Wasser gefüllt, dann die graduirte Röhre durch einen kurzen Gummischlauch mit dem Ableitungsrohr aus dem Cylinder verbunden und nun das Ganze bei Zimmertemperatur sich selbst überlassen.

Falls nun eine Gasentwickelung stattfinden sollte, mußte das Wasser in der graduirten Röhre zurückgedrängt werden, was auch thatsächlich eintrat.

Das Gasvolumen über der Sperrflüssigkeit zeigte eine Zunahme

nach	4	Tagen	von	9,0 *ccm*
nach weiteren	4	„	„	29,0 „
„ „	4	„	„	19,5 „
in Summe nach	12	Tagen	von	57,5 *ccm*

Vor der jedesmaligen Ablesung wurden durch Heben oder Senken des offenen Schenkels die Flüssigkeiten in den kommunizirenden Röhren in gleiches Niveau gebracht, um das eingesperrte Gasgemenge vor der Ablesung unter den herrschenden Atmosphärendruck zu bringen.

Die obigen Zahlen wollen und können keinen Anspruch auf Genauigkeit machen, weil Temperatur und Barometerstand vernachlässigt wurden; sie sind aber hinreichend, um zu zeigen, daß die Fichtenrinde auch im nur feuchten Zustande einer Zersetzung unter Entwickelung gasförmiger Produkte unterliegt. Bei der qualitativen Prüfung ergab sich auch hier die Gegenwart von Wasserstoff und Kohlensäure.

Daß ähnliche Zersetzungsvorgänge, wie die hier geschilderten, auch im Walde stattfinden, dafür spricht eine neuere Publikation von Professor von Schröder.*)

Derselbe untersuchte eine Anzahl im Walde verregneter und verdorbener Fichtenrinden aus Bayern und Thüringen. Die Rinden waren dunkel und stellenweise ganz schwarz geworden und die aus ihnen hergestellten Extrakte sahen ebenfalls sehr dunkel aus.

Im Vergleiche zu einer Anzahl anderer von denselben Lokalitäten stammenden, unverdorbenen Rinden zeigte sich der Gehalt an gerbenden Stoffen und organischen Nichtgerbstoffen bei den verdorbenen ziemlich stark vermindert, besonders aber war der Zuckergehalt bei ihnen auf ein Minimum reduzirt. Letzteres war nicht zu verkennen, obgleich auch die unverdorbenen Rinden einen auffällig niedrigen Zuckergehalt aufwiesen.

*) Ueber Zuckerstimmung und über die Zuckergehalte der Gerbmaterialien, Gerbeextrakte, Gerbebrühen, sowie des unbeschwerten lohgaren Leders. — Dinglers polytechnisches Journal 1894, Bd. 293, Heft 10 u. flg.

Folgende Tabelle enthält den Analysen-Befund:

	Gerbende Stoffe %	Organische Nichtgerbstoffe %	Zucker %
1. Mittel aus 4 unverdorbenen Fichtenrinden	13,10	7,88	2,08
2. Mittel aus 4 Fichtenrinden, die scheinbar etwas gelitten hatten	13,58	7,41	1,87
3. Ursprünglich sehr schöne, borkefreie, aber total verdorbene Fichtenrinde	6,28	4,91	0,59
4. Ursprünglich schöne glatte, aber ganz verdorbene Fichtenrinde	11,06	6,31	0,76
5. Verdorbene rauhe Fichtenrinde.	8,10	3,94	0,35
6. Mittel aus Nr. 3 bis Nr. 5 .	8,48	5,05	0,57

Die starke Verminderung gerade der zuckerartigen Stoffe erklärt sich offenbar theils aus ihrer leichten Löslichkeit in Wasser, theils aus ihrer leichten Zersetzbarkeit durch Mikroorganismen, unter denen höchstwahrscheinlich auch hier der **Bacillus corticalis** eine hervorragende Rolle gespielt hat.

Es mag auffallend erscheinen, daß auch die verdorbenen Rinden noch verhältnißmäßig hohe Gerbstoffgehalte aufweisen; nichtsdestoweniger sind sie in der Qualität sehr bedeutend zurückgegangen, indem sie, wie oben bemerkt, sehr dunkle Brühen lieferten, welche auch der Haut eine entsprechende, schmutzige, schlechte Färbung ertheilten. Hierzu kommt dann noch das durch die Verminderung des Zuckers bedeutend reduzirte Schwellvermögen.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der vorstehenden Untersuchung lassen sich nun kurz in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Rinden der Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Eiche, Rothbuche, Hainbuche (und wahrscheinlich auch die Rinden anderer Holzarten) sind bei Gegenwart von Wasser einem Zersetzungsprozeß unterworfen, der sich als eine Gährung charakterisirt.

2. Diese Zersetzung ist, wenn sie unter Wasser erfolgt, identisch mit der sauren Gährung in den Gerbebrühen.

3. Als Ferment wirkt eine auf den Rinden der Waldbäume sehr verbreitete Bakterienart, der Bacillus corticalis oder Rindenbacillus.

4. Das Gährungsmaterial ist ein in den Rinden enthaltener, zuckerartiger (Fehling'sche Lösung direkt reduzirender) Stoff.

5. Die gährende Substanz wird durch den Rindenbacillus zerlegt in Säure, welche in der Flüssigkeit gelöst bleibt, und in ein Gemenge von viel Wasserstoff und wenig Kohlensäure, welche entweichen.

6. Die fermentative Thätigkeit des Bacillus corticalis wird durch die gebildete Säure beeinträchtigt; infolgedessen hört die Gährung, wenn die Konzentration der Säure eine gewisse Grenze erreicht hat, selbst dann auf, wenn noch unzersetzte, zuckerartige Stoffe vorhanden sind.

7. Der Zersetzungsprozeß erfordert eine Temperatur von mindestens etwa 6° C. und verläuft am energischsten zwischen 30 und 40° C.

8. Das Licht übt eine beschleunigende Wirkung auf den Verlauf dieses Gährungsprozesses aus.

9. Der Bacillus corticalis kann auch reine Zuckerarten (Traubenzucker, Rohrzucker, Milchzucker) zerlegen in ein Gemenge von wenig Kohlensäure mit viel Wasserstoff und eine in Wasser lösliche Säure, deren chemische Natur noch festzustellen ist.

Die Haide, Calluna vulgaris, ihr Auftreten und Anbau der von ihr eingenommenen Flächen.

Von Oberforſtmeiſter Schaal in Olbernhau.

Die allgemein bekannte Haide, Calluna vulgaris, wurde früher der Gattung Erica zugezählt, aber des doppelten Kelches wegen davon abgetrennt und zu einer beſonderen Gattung erhoben. Ihre Blüthezeit fällt in die Monate Juli, Auguſt und September, nach der früher allgemein verbreiteten Anſicht ſollte der Same aber erſt im darauffolgenden Jahre zur Reife kommen. Neuerdings hat man aber gefunden, daß der Same ſeine Keimfähigkeit ſchon Ende Oktober des Blüthejahres erhält, aber erſt im nächſten Sommer abfliegt. Da es wohl ſchwerlich vorkommt, daß man Haideſamen zum waldbaulichen Betrieb einſammelt, ſo hat die Reifezeit nur da einige Bedeutung, wo man größere Flächen Haide, der Vertilgung halber, rein abſchneiden will. Um die Wiederanſamung zu verhüten, muß dieſes zur Blüthezeit bis zum Eintritt des Winters zur Ausführung gebracht werden. Schneidet man die Haide zur Zeit ab, wenn ſie reifen Samen trägt, ſo werden bald darauf auf der Fläche eine ungeheure Menge junger Haidepflänzchen aufſproſſen. Will man wirklich Haidepflänzchen erziehen, ſo iſt das gar nicht ſo leicht; es muß der Boden entſprechend zubereitet werden, d. h. den dürftigen Zuſtand erhalten, welcher der Haide zuſagt. Die Gärtner kennen dieſe Schwierigkeit recht gut und ſuchen ſich dadurch zu helfen, daß ſie mit Haide beſtockte Erdballen ausheben und dorthin verpflanzen, wo ſie dieſe wirklich hübſch ausſehende Pflanze zu Einfaſſungen u. ſ. w. zu haben wünſchen.

Die Haide kommt beinahe in ganz Europa vor, am häufigſten in der norddeutſchen Ebene und in Rußland und fehlt nur im ungariſchen Tieflande. Jenſeits des Uralgebirges giebt es keine Haide, auch Amerika hat nur ſehr wenig davon aufzuweiſen.

Der geeignete Standort für die Haide ist ein trockner, magerer oder vernachlässigter Boden, bei vollständiger Freiheit. Wir haben die Haide beobachtet auf Sand, Glimmerschiefer, Granit- und Quarzporphyr, auf feldspatharmen Gneis- und Granitboden, sowie mehrfach auch auf Mooren. Auf sehr fruchtbaren Böden gedeiht oder wächst sie gar nicht.

In früherer Zeit verachtete man die Haide gar sehr; man machte ihr den Vorwurf, sie sauge den Boden aus und lasse die edleren Holzpflanzen nicht emporwachsen. Wenn auch der letztere Vorwurf, daß sie die Holzpflanzen im Wuchse durch Ueberschirmung hindert, wahr ist, so ist es doch eine arge Verleumdung, daß sie den Boden „aussauge".

Von Natur ist die Haide, wie eben gesagt, auf die ärmsten Bodenstellen angewiesen und ihre Bestimmung ist, den Boden zu verbessern, wenn der Mensch nicht störend eingreift. Zwar geht dies sehr langsam, aber doch sicher vor sich; nur kann der Forstmann es immer nicht erwarten und versucht den Holzanbau, noch bevor die Haide ihre Schuldigkeit, die bodenverbessernde Kraft, hat ausüben können. Dieser letztere Umstand, d. h. die Beantwortung der Frage: Wann und mit welchen Holzarten kann man den Anbau verhaideter Flächen mit Aussicht auf Erfolg ausführen? ist der Zweck des vorliegenden Artikels, da man fortdauernd noch zu sehen bekommt, daß in dieser Beziehung große Fehler gemacht und viele Kulturgelder unnütz aufgewendet werden.

Forscht man nach, auf welche Weise viele der verhaideten Flächen entstanden sind, so erfährt man, daß früher Holzbestände sich auf ihnen befunden haben, die entweder nach und nach, oder auch mit einem Male abgetrieben und nicht sofort wieder angebaut worden sind. Der vielfach hungrige Landwirth braucht für sein Vieh Streu und entnimmt die Bodendecke, die ihm sehr willkommen ist und ohne die der Weinbauer häufig vorgiebt nicht existiren zu können. Die Haide findet sich ein und beginnt ihr Verbesserungswerk; aber nicht lange dauert es, so kommen die Streubedürftigen wieder und schaben das Neugebildete bis auf den todten Untergrund ab. Auf diese Weise wird der Boden fast produktionslos und es dauert oftmals lange, bevor er in

die Verfassung kommt, wiederum nur die Haide tragen zu können. Sehr häufig werden nun in Sachsen solche Flächen von Privatbesitzern dem Staatsfiskus zum Ankauf angeboten und auch gekauft. Will man den Holzanbau auf dergleichen mißhandelten Boden, auf dem sich außer der Haide irgend welche andere Pflanzen nicht vorfinden, ohne Weiteres betreiben, so wird man unter allen Umständen Mißerfolge zu erwarten haben. Unter dem Haidegesträuch, das eine Höhe von 0,20 bis 0,90 *m* erreicht, findet sich nur eine staubige, trockene Masse, der sogenannte Haidehumus, der dem Wuchs der Holzpflanzen vorerst durchaus nicht förderlich ist; er enthält viel Gerbsäure und 10 bis 12 Prozent wachs- oder harzartige Stoffe, die die Aufnahme der Niederschläge verhindern. Das niedergeschlagene Regenwasser steht wie Perlen auf der Bodenfläche und läuft bei geneigter Lage ungenützt ab, oder verdunstet auf der Ebene. Es sind uns derartige Flächen auf Porphyr, feldspatharmen Gneis u. s. w. bekannt, die vor mehr als 40 Jahren mit Fichten angebaut wurden und noch heute keinen wirklichen Bestand tragen. So z. B. giebt es im Tharander Walde, Revier Grillenburg, im Seerenbachthale in den Abtheilungen 59 und 64, eine solche in der oben beschriebenen Weise mißhandelte Fläche, die vor ohngefähr 40 Jahren von Privatbesitzern angekauft worden ist. Dem damaligen Oberforstmeister des Bezirks wurde angerathen, diese Fläche vor der Hand ruhig liegen zu lassen oder, wenn Anbau durchaus sofort erfolgen müsse, dies mit Kiefern zu thun. Dieser aber, ein ausgesprochener Feind der Kiefer, wies alle derartigen Vorschläge mit Entrüstung zurück; der Anbau erfolgte durch Fichtenpflanzung und heute, nach ungefähr 40 Jahren, steht nur noch ein Theil dieser Pflanzen, oft kaum $^1/_2$ Meter hoch, mit Haide umwachsen, verkümmert und hoffnungslos da. Die Natur hat aus der Umgebung einige Körnchen Kiefernsamen zugeweht; diese Kiefern sind zwar auch nicht zu Masten emporgewachsen, aber etwas, wenn auch nur Brennholz, werden sie doch liefern. Der krumme, sperrige, astreiche Wuchs dieser Kiefern wäre zweifellos nicht vorhanden, wenn sie nicht vereinzelt, sondern im Schlusse ständen.

Ebenso befinden sich auf dem ehemaligen Oberfrauendorfer,

jetzt Schmiedeberger Revier auf Granit- und Quarzporphyr, sowie auf Sachsenburger Revier und mehrfach im Voigtlande, sowohl im Staatswalde, als ganz besonders auch in den Privatwaldungen auf Glimmerschiefer vereinzelt solche traurige Anbau-Flächen, auf denen jedenfalls nie ein Bestand emporwachsen wird. Hat man zum Anbau die Kiefer gewählt, so ist die Erbärmlichkeit nicht ganz so groß wie bei der Fichte.

Das Rathsamste ist es, solche ganz arme Flächen augenblicklich nicht zu kultiviren und der Haide das Verbesserungswerk, vielleicht 10 bis 15 oder noch mehr Jahre zu überlassen. Denn sofort dorthin gebrachte Pflanzen sterben entweder ganz ab oder verkümmern so, daß auch dann, wenn später die Besserung des Bodens eingetreten ist, kein gedeihliches Fortwachsen mehr zu erwarten steht.

Nach einigen Jahren finden sich unter der Haide verschiedene Flechten ein, z. B. Arten der Lecideen, besonders Lecidea fumosa, ferner Cornicularia aculeata und verschiedene Cecomyce-Arten. Hie und da zeigen sich vielleicht schon einige Moose, wie Hypnum ericetorum, splendens, triquetrum, incurvatum u. dergl. m.; endlich treten auch einige Gräser auf, z. B. Festuca glauca und ovina, oder Nardus stricta, Elymus arenarius, Carex arenaria, Bromus sterilis u. a. m. Jetzt ist die geeignete Zeit zum Anbau gekommen, und man erhält durch die erschienenen wildwachsenden Pflanzen und unter Beachtung der sonstigen Verhältnisse des Bodens einen Fingerzeig, ob man Kiefer oder Fichte anzubauen hat. Je üppiger die erschienenen Pflanzen vegetiren, um so weiter ist die Bodenverbesserung vorgeschritten und man kann dann die Fichte wählen, die zweckmäßig mittelst drei- bis vierjähriger Saatkamppflanzen oder, wenn es thunlich ist, noch besser mit vier- bis fünfjährigen Ballenpflanzen einzubringen ist. Sind dagegen die Flechten, Moose und Gräser nur in geringer Menge und von dürftiger Beschaffenheit vorhanden, so wähle man die genügsame Kiefer. Am meisten ist auch bei ihr die Pflanzung mit ein- oder zweijährigen Saatkamp- oder auch Ballenpflanzen zu empfehlen. Bei der Fichte sowohl als auch bei der Kiefer ist die Beigabe von guter Kulturerde, 10 bis 12 *cbm* auf 1 *ha*, von ganz außer-

ordentlichem Vortheil. Dabei versäume man aber nicht, die Haide in der Umgebung der Pflänzlinge auszuscheiden, da die Kiefer die Beschattung entschieden nicht verträgt. Sowohl in der Jugend als auch später durch Unterdrückung kümmerlich-gewordene Kiefern erholen sich nie wieder, während die Fichte in dieser Beziehung vielmehr verträgt. In welcher Ausdehnung das Ausscheiden zu erfolgen hat, hängt von der Höhe der Haide ab; je höher dieselbe ist, desto größere Flächen müßen frei gemacht werden.

Wo die Standortsverhältnisse der Fichte am zuträglichsten sind, man aber fürchtet, daß der Boden noch nicht den erforderlichen Gütegrad besitzt, da kann man auch nur vorübergehend Kiefern anbauen, wodurch der Boden noch mehr verbessert wird. Nach 35 bis 40 Jahren werden dann die Kiefern abgetrieben und der Fichtenanbau kann mit Aussicht auf Erfolg vorgenommen werden. Öfters hat man auch nicht ohne Erfolg eine Mischung von Fichten mit Kiefern und Birken hergestellt und dann rechtzeitig, bevor der Druck auf die Fichten zu stark eingewirkt hatte, die Kiefern und Birken wieder entnommen. Man kann dadurch unter Umständen zwar recht ansehnliche Zwischennutzungen erlangen, sich aber auch eine große Last aufbürden, wenn das gewonnene Material nicht verkäuflich ist, da das Aushauen beträchtliche Kosten verursacht.

Vielfach kommt die Haide auch auf Mooren vor, zu deren Bildung sie im Verein mit Erica Tetralix viel beigetragen hat. Ist das Moor sehr mächtig, so muß man überhaupt von dem Holzanbau absehen, denn man wird auch mit aller Mühe und großen Opfern nichts Wesentliches erreichen. Im sächsischen Erzgebirge hat die Staatsregierung mit großem Kostenaufwand die Entwässerung und den Anbau der Hochmoore vor ungefähr 60 bis 70 Jahren vorgenommen und das was sie erreichen wollte, Erziehung von Holz, nur in sehr geringem Maße erreicht. Dagegen erreichte sie aber etwas, was nicht beabsichtigt war: eine wesentliche Verbesserung der klimatischen Verhältnisse. In den ersten Jahrzehnten des jetzigen Jahrhunderts war das Klima in den Hochlagen des Erzgebirges noch so rauh, daß unter günstigen Umständen höchstens Hafer und Kartoffeln auf den den Mooren angrenzenden Feldern gebaut werden konnten.

Nach der Entwässerung änderte sich das Klima; die wochenlangen Nebel blieben aus, es wurde milder und jetzt baut man meist mit gutem Erfolg Korn und Weizen. Ist dagegen die Mächtigkeit des Moores nicht zu groß, sodaß die Wurzeln der Holzpflanzen schon nach einigen Jahren den Untergrund erreichen können und liefert der letztere die erforderlichen mineralischen Nährstoffe, die dem Moore abgehen, so erzieht man dort schöne und massenreiche Holzbestände. Die Beigabe von guter Kulturerde bei der Pflanzung, 15 bis 20 *cbm* auf 1 *ha*, ist dabei aber unerläßlich; denn diese Kulturerde muß die Holzpflanzen bis zu der Zeit, daß die Wurzeln den mineralischen Boden erreichen, ernähren. Freilich leiden die auf solchen Mooren erzogenen Bestände sehr leicht durch Windwurf und es ist nothwendig, dort rechtzeitig waldbauliche Vorbeugungsmaßregeln zu treffen.

Als weiteren Nutzen der Haide zählt man in den Lehrbüchern gewöhnlich auf, daß sie außer Streu ein zwar schnell verbrennendes, aber stark hitzendes Feuerungsmaterial gewähre; Gerbe- und Färbstoff liefere, für die Haideschafe eine empfehlenswerthe Weide bilde und endlich den Bienen reichliche Nahrung darbiete.

Alles dies zu beobachten haben wir wenig Gelegenheit gehabt, aber einen hervorragenden und vielfach wahrgenommenen Nutzen dürfen wir nicht unerwähnt lassen. Es trägt nämlich die Haide viel zur Ernährung des Roth- und Rehwildes bei, und wenn dasselbe auch bei dieser Aesung nicht gerade sehr feist wird, so erhalten die Thiere doch das Leben und die Haide ist ihnen lieber als bloßes Heu. Auf Revieren, wo Haide vorkommt, die dem Wilde vielfach auch im Winter zugänglich ist, wird man immer sehr wenig Fallwild finden. Eine Lieblingsäsung aber sind die Blätter und jungen Triebe der Haide für das Auer-, Birk- und Haselwild.

Mittheilungen über die durch einen Rüsselkäfer, Rhyncolus culinaris *Germ.*, verursachte Beschädigung der Streckenzimmerung in einer Steinkohlengrube.

Nebst vorausgeschickten Bemerkungen über Leben und Schaden der Cossonini im Allgemeinen.

Von Professor Dr. H. Nitsche.

Obgleich die zu den Rüsselkäfern im engeren Sinne gehörige Gruppe der Cossonini mehrfach von forstlich-zoologischen Schriftstellern, z. B. von Döbner [2, S. 142—144] und Nördlinger [9, S. 21], erwähnt wird, habe ich sie doch bei Aufstellung des ursprünglichen kürzeren Entwurfes für die Bearbeitung der „Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde" übergangen: Eine physiologische Schädigung von Holzgewächsen durch ihre Mitglieder war nicht nachweisbar, ihre bekannt gewordenen technischen Verwüstungen bezogen sich wesentlich auf verarbeitetes Holz und schienen ziemlich belanglos. Ein neuerdings, leider erst nach Abschluß der „Nachträge" mir bekannt gewordener Fall ernstlicher technischer Schädlichkeit einer ihrer Arten giebt mir aber nunmehr Veranlassung, diese Gruppe hier auch einem forstlichen Leserkreise kurz vorzuführen.

Die Gruppe der Cossonini wird von den Entomologen in der Reihe der Rüsselkäfer sehr verschieden untergebracht. Thomson, dem ich in der Systematik im Wesentlichen folgte, trennt sie sogar, zusammen mit der Gattung Calandra, als eigene Familie ab. Lacordaire [7, S. 261—263 u. S. 319] stellt sie dagegen an das Ende der Rüsselkäfer, gewissermaßen als Uebergang zu den Scolytidae, denen sie sich morphologisch so nahe anschließt, daß eine große Aufmerksamkeit dazu gehört, um manche ihrer Vertreter nicht mit Borkenkäfern, besonders mit Hylastes und Hylurgus, zu verwechseln.

Die Cossonini sind durchweg kleine, meist cylindrische, seltener etwas abgeflachte Rüsselkäfer mit geknieten, seitlich am Rüssel eingelenkten Fühlern mit 4—7 gliedriger, am Ende einen ungegliederten Knopf tragenden Fühlergeißel, die Mittelkiefer nicht verdeckenden Hinterkiefern an dem gewöhnlich kurzen Rüssel und nicht zusammenstoßenden Vorderhüften. Die Schienen gehen an der Spitze in einen langen, geradeaus gerichteten, an dem äußeren Schienenwinkel entspringenden Haken aus. Die Fußglieder sind fast durchweg schmal, die Klauen nicht verwachsen. Das Metasternum ist lang. Die Flügeldecken verbergen das Pygidium vollkommen.

Biologisch bilden die Cossonini keine Einheit. Eine Anzahl fremdländischer Arten lebt merkwürdiger Weise im Sande, namentlich an den Meeresküsten. Viele andere ausländische und wohl alle einheimischen Formen bewohnen dagegen abgestorbenes, oft auch wandelbares Holz und ihre Larven entwickeln sich in diesem. Die so lebenden Formen bilden alsdann auch biologisch einen Uebergang zu den Borkenkäfern. Die wesentlichste Lebenseigenthümlichkeit der letzteren besteht bekanntlich darin, daß sich ihre Weibchen zum Zwecke der Eiablage mit dem ganzen Leibe in feste Pflanzentheile einbohren, während die Rüsselkäfer, soweit ihre Entwickelung im Inneren der Nährpflanze erfolgt, die Eier entweder äußerlich ablegen oder in mit dem Rüssel gebohrte Löcher einschieben, ohne daß die Weibchen selbst in die Pflanze eindringen. Bei der in Pflanzen brütenden Abtheilung der Cossonini scheint sich dagegen ziemlich durchgängig auch der Käfer selbst in das Innere des mit Eiern zu belegenden Pflanzentheiles einzubohren. Doch bleibt immerhin der Unterschied zwischen dem Brutgeschäfte der Scolytidae und dem der Cossonini bestehen, daß erstere mehr weniger bestimmt geformte, sich gewöhnlich scharf von den Gängen der Larven abhebende Muttergänge machen, während bei den Fraßfiguren der Cossonini Käfer- und Larvenarbeit untrennbar verschmelzen. Auch scheinen die Käfer der Cossonini dauernd neben ihren Larven im Holze zu leben. Die entwickelten Käfer verlassen wahrscheinlich in den gewöhnlichen Fällen ihre Geburtsstätte nicht, sondern pflanzen sich im Inneren des Holzes Generation

nach Generation weiter fort, während die Scolytidae ihre Geburtsstätte verlassen und neue Brutstätten aufsuchen. Die Lebensweise und die Fraßgänge der Cossonini ähneln daher mehr denen der holzbewohnenden Anobiidae, welche sich gleichfalls dauernd in einer und derselben Wohnstätte fortzupflanzen vermögen.

Die Larven der Cossonini zeigen den den Rüsselkäfern und Borkenkäfern gemeinsamen Typus. Es sind weiße, bauchwärts eingekrümmte, quergefaltete, fußlose Larven mit spärlichen, nur bei genauester Betrachtung auffallenden, einzelstehenden Haaren. Unter dem Mikroskop erscheint bei stärkerer Vergrößerung die Chitincuticula mit feinen Dornen besetzt. Der gerundete Kopf trägt zwei ganz kurze Fühlerrudimente, die Vorderkiefer sind stark chitinisirt. Die Taster der Mittel- und Hinterkiefer sind zweigliedrig, Augen und Beine fehlen. Letztere werden durch kleine, einige Haare tragende Warzen ersetzt. Genauer sind nur wenige beschrieben.

Die mir bekannt gewordenen biologischen Angaben, auf welche ich wesentlich durch die schönen Zusammenstellungen Rupertsberger's hingewiesen wurde [**12** u. **13**], sind folgende:

Die einzige europäische Art der Gattung Dryophthorus *Schönh.*, welche sich durch die nur 4gliedrige Fühlergeißel und ausnahmsweise deutlich 5gliedrige Tarsen scharf kennzeichnet, ist Dr. lymexylon *Fabr.* Dieser Käfer wurde unter der Rinde von Kiefer, Tanne, Eiche, echter Kastanie, Erle und kanadischer Pappel gefunden, besonders an anbrüchigen Stämmen und Stöcken, geht aber auch in den Splint, den er zusammen mit seinen Larven in den verschiedensten Richtungen durchwühlt. Seine Generation ist einjährig. Perris [**10**, S. 247] schreibt:

„Il recherche exclusivement les troncs et les souches des vieux arbres, mais seulement lorsque le bois est sec et même un peu ramolli par un commencement de décomposition. A la différence de tout les Xylophages dont je viens de parler, il attaque même les arbres dépourvus d'écorce. Il pénètre dans les profondeurs de l'aubier, y creuse des galeries sinueuses, en partie verticales, en partie obliques, en partie transversales, y pond ses œufs, et les larves rongent le bois transversalement. Les insectes qui en proviennent se reproduisent au même lieu, car la même pièce de bois fournit de nouvelles générations pendant deux, trois ans,

peutêtre plus. Le bois est alors percé de trous comme un crible, se brise sous le moindre effort et finit par n'être plus qu'un composé de fibres et de vermoulure."

Die Gattungen mit 5 gliedriger Fühlergeißel sind sämmtlich Südeuropäer. Choerorrhinus squalidus *Fairm.* (brevirostris *Chevr.*) brütet in Rüster und Feigenbaum. (Perris **11**, S. 411).

Es folgen nun abgeflachte Formen mit 7 gliedriger Fühlergeißel.

Unter diesen ist die Gattung Cossonus *Clairv.* durch den vor der Einlenkung der Fühler deutlich verbreiterten Rüssel ausgezeichnet. C. linearis *Fabr.* wurde bisher nur in todtem Pappel- und Weidenholze gefunden. Von C. parallelopipedus *Hbst.* (ferrugineus *Clairv.*) wurden durch v. Frauenfeld unzählige Larven und lebende Käfer, sowie Reste todter, in der Höhlung eines eben gefällten, sonst gesunden Pappelstammes nahe an der Erde gefunden. Sie schienen in der fast $1^1/_2$ Kubikfuß messenden Höhle bereits mehrere Jahre zu hausen und hatten mit der Außenwelt keine sichtbare Verbindung [zitirt nach Kaltenbach **5**, S. 543]. Kirsch [**6**] fand in Dresden denselben Käfer in allen Entwickelungsstadien beim Ausgraben einer hölzernen Wasserleitungsröhre, die nachweislich mindestens 9 Jahre lang 3 Ellen tief unter einem sehr betretenen, zum Theil chaussirten Wege gelegen hatte. Die Larven hatten das Holz soweit zerstört, daß es dem Wasserdrucke nicht mehr genug hatte Widerstand leisten können.

Von der zweiten abgeflachten Gattung mit 7gliedriger Fühlergeißel, Mesites *Schönh.*, die sich durch den Mangel der Erweiterung an der Rüsselspitze kennzeichnet, leben einige Arten unter abgestorbener Rinde. Am bemerkenswerthesten ist aber das Vorkommen von M. aquitanus *Fairm.* (pallidipennis *Perris*). Derselbe brütet nach Perris [**10**, S. 253] am Strande von Arcachon in alten, vom Meere ausgeworfenen, zwischen Seegras noch unterhalb der Hochwasserlinie liegenden und daher oft von Meerwasser bedeckten und ganz von ihm durchtränkten Seekiefernstöcken. Die Larven machen bis 2 *mm* starke, cylindrische Quer- und Längsgänge, die einige Aehnlichkeiten mit denen des „Bohrwurmes", Teredo, haben.

Die übrigen Gattungen haben mit einer einzigen Ausnahme eine 7gliedrige Fühlergeißel und einen nicht abgeflachten, cylindrischen Körper.

Bei Phloeophagus *Schönh.* sind die Geißelglieder 1 und 2 verlängert, das Schildchen ist nicht sichtbar und die Flügeldecken haben etwas gerundete Seiten. Die Larven von Phl. aeneopiceus *Boh.* wurden von Perris [11, S. 411] in Kellern an Faßdauben und am Boden liegenden Eichenholzstücken, von Baudi [nach Baragli 1, S. 348] in Eichenholz gefunden.

Die vollkommen cylindrischen Formen, bei denen das Schildchen deutlich und nur Geißelglied 1 verlängert ist, können in die Gattung Rhyncolus *Schönh.* zusammengefaßt werden. Dieselbe wird aber weiter in Untergattungen getheilt, von denen vier die gewöhnliche 7gliedrige Fühlergeißel zeigen, während die fünfte, Hexarthrum *Woll.*, nur 6 Glieder in der Fühlergeißel hat. Wir behalten die große Gattung bei.

Die Holzarten, in welchen die Käfer und Larven der verschiedenen Rhyncolus-Arten gefunden wurden, sind von Baragli [1, S. 348—350] nach den verschiedenen Autoren genau zusammengestellt worden. Ich halte es aber für überflüssig, diese Zusammenstellung hier zu wiederholen und vielleicht noch durch die Angaben von Nördlinger zu ergänzen, da aus denselben wohl deutlich hervorgeht, daß die meisten Arten nicht monophag, ja nicht einmal ausschließlich auf Nadel- oder Laubholz angewiesen sind. Auch die bisher als monophag angesehenen dürften daher in Wahrheit wohl polyphag sein. Ich begnüge mich also, auf die 3 Arten hinzuweisen, deren Lebensweise genauer beschrieben wurde.

Rhyncolus (Brachytemnus *Woll.*) porcatus *Grm.* ist bisher nur in Kiefern gefunden. Perris (10, S. 248 u. 249] sagt, daß seine Lebensweise der oben von uns angeführten des Dryophthorus völlig ähnle, daß er in Stöcken, abgestorbenen oder längere Zeit gefällten Stämmen und in Bauhölzern brüte. Die Fraßgänge durchwühlen den Splint nach allen Richtungen, und bilden nach wenigen Generationen ein dicht verschlungenes Netzwerk. In das Kernholz geht der Käfer nicht.

Genau dasselbe, nur in etwas anderen Worten berichtet

Perris [10, S. 250 u. 251] von Rh. (Eremotes *Woll.*) strangulatus *Perris*. Doch soll dieser Käfer den Bauhölzern noch gefährlicher sein, und Perris hat mehrere Jahre hintereinander in seinem Hause aus denselben Balken immer wieder Käfer erhalten.

Abgebildet wurde die vollständige Metamorphose und der Fraß an Tannenholz bisher nur durch Heeger [4, S. 221 bis 223] für Rhyncolus (Stereocorynes *Woll.*) truncorum *Germ.* Der Einwand, den Bedel, wie ich aus den Angaben Rupertsberger's ersehe [13, S. 213], gegen die Richtigkeit der Heeger'schen Artbezeichnung gemacht hat, weil dieser Käfer an Koniferen nicht vorkomme, scheint mir nach den oben gemachten Bemerkungen über die wahrscheinliche Polyphagie der Rhyncolus-Arten wenig beachtenswerth und zwar um so weniger, als Rupertsberger mir schriftlich mittheilt, er fände ab und zu diese Art in seinem eigenen Hause, zu dessen Bau nur Koniferenholz verwendet sei. Die Heeger'schen Angaben über die Biologie sind folgende:

„Sowohl die Larve als auch der Käfer lebt in faulem Tannenholze häufig in Gebäuden in ebenerdigen Wohnungen, wo sie sich in unglaublicher Menge vermehren und nicht selten bedeutenden Schaden verursachen, indem sie den Fußboden gänzlich unterminiren, ohne den Spiegel desselben gänzlich zu durchbohren. Die Käfer erwachen gewöhnlich schon im März aus dem Winterschlafe, kriechen des Nachts zwischen den ausgefressenen Gängen herum, begatten sich aber erst im Mai oder Juni, ebenfalls nur des Nachts. Nach 6—10 Tagen beginnen die Weibchen die Eier zerstreut einzeln in die Nähe des noch unbenagten Holzes zu legen und sterben gewöhnlich mit Ende Juni; sie tragen 20—25 Eier, aus welchen nach 12—20 Tagen die Larven zum Vorschein kommen. Diese nähren sich durch 30—36 Tage von dem weichen Holze zwischen den härteren Jahresringen, bereiten sich dann zur Verpuppung eine geräumige, eiförmige Höhle, verfertigen ein förmliches Kokon von weißer Seide in Form eines Cylinders, und nach 14 Tagen bis 3 Wochen gelangt der Käfer zur vollkommenen Reife. Dort wo sie einmal überhand genommen haben, trifft man vom Frühling bis zum Spätherbst meist alle Verwandlungszustände zugleich an, ja in bewohnten Lokalitäten sogar auch noch im Winter."

Was die Abbildungen betrifft, die Heeger von den Entwickelungszuständen giebt, so erscheinen sie nach unseren heutigen Ansprüchen gemessen ziemlich roh, namentlich scheint die Anzahl der Glieder an den Fühlern der Puppe und den Tastern der Mittelkiefer bei der Larve ganz willkürlich eingezeichnet zu sein.

Meine eigene persönliche Bekanntschaft mit dem Fraße von Rhyncolus begann im Januar 1895, als ich in einem mir mit vielen anderen kleinen, von Insekten zerstörten Holzproben von Professor Crié, Botaniker an der Faculté des sciences zu Rennes in der Bretagne, zur Bestimmung des Schädlings zugesendeten Stückchen Tannenholze einen ziemlich gut erhaltenen Rhyncolus fand. Von neuem wurde dann kurz darauf meine Aufmerksamkeit auf diese Gattung gelenkt, als mir durch Vermittelung des Herrn Oberförsters Klette zu Bärenfels im Februar 1895 ein Stückchen Nadelholz zuging, welches von der Zimmerung aus einem Schachte des Hänichener Steinkohlenbau-Vereins stammte und völlig von einem Rhyncolus durchwühlt war. Auf meine Bitte sendete mir die dortige Bergwerksdirektion — Hänichen liegt ohngefähr 10 *km* südlich von Dresden — in freundlichster Weise weiteres reichliches Material, sowie genauere Angaben über Art und Ort des Schadens.

Die weitere Untersuchung ergab, daß es sich hier um eine Massenvermehrung von Rhyncolus culinaris *Germ.* handelte, des einzigen deutschen Vertreters der Untergattung Hexarthrum *Woll.*, welche durch die nur 6gliedrige Fühlergeißel scharf gekennzeichnet ist. Diese Bestimmung wurde mir durch Dr. Kolbe vom Königlichen Naturhistorischen Museum in Berlin, dem ich Material einsandte, bestätigt und derselbe Herr erkannte auch, daß das beschädigte französische Exemplar aus Tannenholz gleichfalls zu derselben Art gehörte.

Die Mittheilungen der Hänichener Bergwerksdirektion lauten: Der Zernagungprozeß geht ungefähr in einer Tiefe von 370 *m* und zwar in Strecken vor sich, die von $^3/_4$ zu $^3/_4$ *m* Entfernung mit 2 *m* langen und 15—20 *cm* starken Nadelhölzern ausgebaut werden, die aus dem Schmiedeberger, Bärenfelser und Altenberger Forstreviere, ab und zu auch aus dem Wendischkarsdorfer stammen. Ueber Tage sieht man absolut nichts Verdächtiges an dem Holze. Die Hölzer, von denen jährlich gegen 10000 Stämme gebraucht werden, müssen borkenfrei angeliefert werden. Bei dem Schneiden und Vorrichten des Holzes ist noch niemals ein Käfer gefunden worden. Der Wetterzug, d. h. die Lüftung in den betreffenden Strecken, ist ein lebhafter.

Die Temperatur wechselt zwischen 20 und 26° C. Das Uebel ist nicht alt. Erst seit einem Jahre ist dieser Zernagungsprozeß beobachtet. Er wird dadurch bemerkbar, daß an dem Fuße eines Thürstockes*) Holzmehl liegt. Gewöhnlich geht der Angriff von der Sohle nach der Firste der Strecke, also von dem wenigstens einigermaßen feuchteren Grunde nach dem trockeneren Obertheile vor sich und überträgt sich ab und zu auch auf die Kappen der Zimmerung und die Verschubpfähle. Zuerst trat der Käfer in der tiefsten Querschlags-Grundstrecke des Beckerschachtes, 352 *m* unter Tage an einem einzigen Punkte auf. Hier mündet in diesen Querschlag eine verlassene Strecke ein, aus welcher die in dem „alten Mann", d. h. in den Schuttresten des früheren Abbaues sich ansammelnden, warmen, kohlensäurehaltigen Wetter austreten. Nach einiger Zeit zeigte sich der Käfer aber auch an der Hornstatt, d. h. der für die freie Bewegung der Arbeiter an dem Haspel ausgehauenen Erweiterung der Strecke, am Bremsberg I und bald auch am Fuß des aufgegebenen Senkschachtes II. Jetzt ist seine Verbreitung nicht mehr lokal, sondern umfaßt eine Streckenlänge von ungefähr 680 *m*, auf der er an verschiedenen Stellen bald häufiger, bald mehr vereinzelt in der Zimmerung vorkommt.

Die Art des Fraßes geht aus den auf Taf. III gegebenen Abbildungen deutlich hervor. Figur 1 stellt das ohngefähr 60 *cm* lange Ende eines Thürstockes von 17 *cm* Durchmesser vor, der wahrscheinlich, da der Fraß von unten nach oben geht, in der Strecke umgekehrt gestanden hat, als in der Abbildung. Er ist an dem beschädigten Ende fast durchweg, weiterhin nur so weit der Splint geht und zwar auch nur einseitig in eine langfaserig-schwammige Masse verwandelt, die beim Herausnehmen völlig zerfallen ist. Die Figuren 2—5 stellen Theile anderer Fraßstücke in natürlicher Größe nach meinen photographischen Aufnahmen dar. Figur 2 zeigt ein nur schwach angegangenes Stück. Hier ist die graugefärbte äußerste Splintschicht als papierdünnes Blatt erhalten und wird nur ab und zu durch einzelne runde

*) Thürstöcke nennt der Bergmann die beiden Holzsäulen, welche den die Decke des Stollens unterstützenden Querbalken, die Kappe, tragen.

oder längliche Löcher durchbrochen. Dieselbe wird aber schon bei dem leisesten Stoße zerstört und es erscheint dann die unterliegende Splintschicht in ein Gewirre von Gängen zerlegt, so daß sie eine ganz widerstandslose Masse bildet (Fig. 3). Der Verlauf der Gänge erhellt am besten aus dem Radialschnitt in Figur 4. Die Gänge laufen im Allgemeinen senkrecht in der Längsrichtung des Stammes und zwar zunächst in dem weicheren Frühjahrsholze der Jahresringe, während das festere Sommer- und Herbstholz dünne Scheidewände zwischen diesen bildet. Diese werden aber auch namentlich nach der Peripherie zu vielfach durchbrochen, so daß die vielen Gänge sich oftmals gabeln und mit einander in Verbindung treten. Gegen das Kernholz zu werden die Gänge mehr vereinzelt. Ursprünglich sind sie sämmtlich mit weißem Bohrmehl gefüllt, so daß sie auf dem Querschnitt (Fig. 5) als weiße Flecke erscheinen. Im Allgemeinen sind die Gänge cylindrisch. Besondere Puppenwiegen und Kokons wie sie Heeger von Rh. truncorum beschreibt, konnte ich nicht auffinden. Die Menge der Käfer erhellt daraus, daß aus der ersten mir übersendeten Splintprobe, die ohngefähr 50 *ccm* hielt, nach und nach gegen 120 Käfer herauskamen. Im Februar fanden sich außer sehr vielen völlig entwickelten und ausgefärbten Käfern eine Menge bis 5 *mm* langer Larven; Puppen waren nur ganz vereinzelt vorhanden und unausgebildete junge Käfer fehlten vollständig. Auch heute d. h. Anfang Mai, fehlen noch Puppen und junge Käfer. Ueber die Generation des Käfers kann ich vorläufig nichts aussagen, doch wäre es nicht unmöglich, daß dieselbe bei der hohen und gleichmäßigen Temperatur der Grube eine mehrfache wäre. Immerhin scheint nach dem Fehlen der jungen Käfer im Frühjahr die Fortpflanzung nicht regellos das ganze Jahr vor sich zu gehen.

Der Schaden, den der Käfer in den Hänichener Steinkohlengruben anrichtet, ist sehr bedeutend. Schon die einfache theoretische Ueberlegung zeigt dies klar. Seine Thätigkeit besteht darin, daß er den Splint, d. h. eine peripherische Schicht der zur Auszimmerung der Strecken dienenden Nadelholzstämme in widerstandslosen Holzmulm verwandelt. Es wird also die Stärke dieser die Decke der Strecken haltenden Säulen für die Praxis

verringert. Ich habe Gänge des Käfers bis 7,5 *cm* weit von der Peripherie abstehend gefunden. Doch gehen die wirklich tiefgreifenden Beschädigungen selten so weit. Trotzdem wird die Tragfähigkeit der Thürstöcke sehr wesentlich gemindert. Denn gleich lange Säulen verhalten sich in Bezug auf Tragfähigkeit bekanntlich, wie die vierten Potenzen ihrer Durchmesser. Betrachten wir dies an einem praktischen Beispiele. Gesetzt es sei an einem 16 *cm* Durchmesser haltenden Thürstocke ringsherum der Splint auf eine Dicke von 3 *cm* zerstört, so bleibt als tragfähige Säule nur das Kernholz, d. h. eine 10 *cm* Durchmesser haltende Säule zurück. Letztere hat aber nach den oben wiedergegebenen Aufstellungen alsdann nur noch etwas mehr als $^1/_7$ der Tragfähigkeit, welche die ursprüngliche Säule besaß. Die Gefahr eines Deckeneinbruches wird also durch eine solche Beschädigung ganz ungemein erhöht.

Eine Bekämpfung des Uebels in den befallenen Strecken scheint einfach unmöglich. Irgend ein Mittel, um den Verheerungen des Käfers in den einmal angegriffenen Streckenzimmerungen Einhalt zu thun, giebt es nach meiner Ansicht nicht. Allerdings hat die Bergwerksverwaltung versucht in den nur schwach angegriffenen Theilen der Zimmerung den Käfer durch fetten äußeren Anstrich mit Carbolineum zu vernichten und verspricht sich hiervon, besonders bei öfterer Wiederholung, guten Erfolg, da vielfach auf den so behandelten Thürstöcken am nächsten Tage todte oder schwach bewegliche Käfer angetroffen wurden. Mir scheint diese Hoffnung trügerisch, da diese Maßregel kaum die in der Tiefe des Splintes liegenden Larven tödten dürfte. Es bliebe alsdann nur die Entfernung der angegriffenen Hölzer und Ersatz durch gesunde übrig. Aber auch diese Maßregel dürfte nicht ausreichen, sofern es nicht gelingt, die neu eingebrachte Zimmerung für die Angriffe der in einzelnen Holztheilen sicher trotzdem zurückbleibenden Käfer unangreifbar zu machen. Auch dies hofft die Bergwerksverwaltung durch Bestreichen der neuen Zimmerung durch Carbolineum zu erreichen. Meiner Ansicht nach kann dies jedoch mit Sicherheit nur durch Imprägnation der Hölzer geschehen. Leider wissen wir aber noch herzlich wenig, welche Stoffe solche Hölzer wirklich gegen den Angriff der holzzerstörenden Käfer

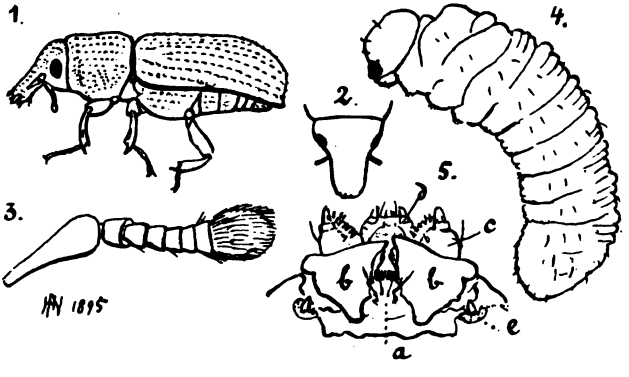
schützen. Nördlinger [8] ist meines Wissens der einzige Forscher, der sich eingehender mit dieser Frage beschäftigt hat und zwar mit besonderer Rücksicht darauf, wie der Eichenholzsplint auf den Lagerböden gegen die Angriffe von Lyctus unipunctatus *Hbst.* (canaliculatus *Fabr.*) geschützt werden könnte. Von den zur Imprägnation verwendeten Substanzen hatten sich Chlorzink, Zinnchlorid, arsenige Säure und Quecksilbersublimat am besten bewährt. In den von Arbeitern begangenen Strecken dürfte sich arsenige Säure und Quecksilbersublimat weniger empfehlen. Dagegen dürfte die Imprägnation mit Kreosot, die sich z. B. in Holland zum Schutze der Deichpfähle gegen die Angriffe des Bohrwurms bewährt hat, versuchsweise zu empfehlen sein. Alle diese Vorschläge können aber höchstens als Grundlage für weitere systematische Versuche betrachtet werden.

Wie es mit der Mono- oder Polyphagie der Art steht, ist jetzt nicht wohl zu entscheiden. Ich kenne den Käfer nur aus Nadelholz. Die mir aus Frankreich zugesendete Holzprobe war Tannenholz (Abies pectinata *Dec.*), die Hänichener Fraßstücke waren Fichtenholz (Picea excelsa *Lk.*). Es könnte daher nach meinen eigenen Beobachtungen Rhyncolus culinaris *Germ.* wohl ein monophages Nadelholzinsekt sein. Indessen findet sich einerseits bei Perris [11, S 411] die Angabe, daß nach Bellevoye Rh. exiguus *Boh.* in Buche und Linde gefunden wurde, und andererseits wird in dem Kataloge von von Heyden, Reitter und Weise letzterer Artname als synonym zu Rh. culinaris *Germ.* gezogen. Ist letztere Zusammenziehung richtig, was ich augenblicklich zu beurtheilen außer Stande bin, so ist Rh. culinaris *Germ.* überhaupt polyphag.

Eine ausführliche Beschreibung des 3—4 *mm* langen, pechbraunen, etwas glänzenden Käfers zu geben scheint mir überflüssig, da jeder aufmerksame Leser durch die vorhergehende Darlegung der Gruppen-, Gattungs- und Untergattungskennzeichen auf die richtige Bestimmung hingeleitet wird und von der Untergattung Hexarthrum *Woll.* eben nur diese einzige Art in Deutschland vorkommt. Ich verweise daher hier einfach auf die umstehende Seitenansicht des Käfers in Figur 1, welche in Ver-

bindung mit dem Umrisse des Kopfes von oben (Fig. 2) den Habitus deutlich erkennen läßt, sowie auf die stärker vergrößerte Abbildung des Fühlers in Figur 3.

Was die Larve betrifft die ohngefähr 5—6 *mm* lang wird, so entspricht sie auf das Genaueste der allgemeinen Beschreibung der Cossoninen-Larven von Lacordaire [7, S. 321]. welche oben auf S. 123 wiedergegeben wurde. Den Habitus der Larve erläutert Figur 4. Daß die ganz normal gelegenen Stigmen nicht eingezeichnet wurden, kommt daher, daß dieselben äußerst klein und nur bei ganz starker Vergrößerung sichtbar sind.



Rhyncolus culinaris *Germ.* 1. Seitenansicht des Käfers. 2. Ansicht des Kopfes von oben mit Andeutung der Augen und des Anfanges der Fühler. 3. Fühler des Käfers. 4. Seitenansicht der Larve. 5. Mundwerkzeuge der Larve von oben gesehen, nach einem stark gequetschten Präparat. *a.* Oberlippe. *b.* Vorderkiefer. *c* Mittelkiefer. *d.* Hinterkiefer, d. h. Unterlippe. *e.* Fühlerrudiment. Originalzeichnungen von H. Nitsche. Fig. 1, 2 und 4 in $^{10}/_{1}$, Fig. 3 und 5 in $^{60}/_{1}$ der natürlichen Größe.

Der Kopf ist glatt, abgerundet und trägt einige sparsam vertheilte, lange Haare. Seine Cuticula ist nur um den Rand der Mundöffnung herum, dort wo die Mundwerkzeuge sich einlenken, in schmalem Streifen stärker braun chitinisirt. Nach hinten von der Mitte des Vorderkiefergrundes steht jederseits in einer schüsselartigen Vertiefung, umgeben von einigen sehr zarten

Härchen, ein eingliedriges, kurzes, borstenartiges Gebilde, das wohl als Fühlerrudiment (Fig. 5, *e*) zu deuten sein dürfte. Augen fehlen vollständig

Die Form der Mundwerkzeuge der Larve erhellt aus Figur 4, die nach einem so stark gequetschten Präparate gemacht wurde, daß Mittel- und Hinterkiefer unter den Vorderkiefern vortreten. Deutlich sieht man die beiden zweigliedrigen Tasterpaare, deren Endglied ziemlich lang ist. In den Einzelheiten zeigen dieselben gegenüber der einzigen genaueren Beschreibung und Abbildung, die Heeger [4, S. 222 Taf. IV] für Rhyncolus truncorum giebt, mancherlei Abweichungen.

Die Oberlippe (Fig. 5, *a*) ist im Allgemeinen löffelförmig, erweitert sich also von dem schmäleren Ansatze nach vorn. Oben ist sie auf der Fläche mit 4 langen, schlanken Borsten besetzt und trägt am Vorderrande, oben sowohl als unten, einen dichten Besatz kürzerer, verhältnißmäßig sehr starker, gekrümmter Borsten. Gestützt wird sie auf der Unterseite von zwei starken Chitingräthen, zwischen denen auf dem hinteren Theile der Unterfläche 4 kurze, starke, schneidende Borsten stehen, die nach der Spitze zu gegen die dünnere Basis plötzlich verbreitert sind.

Die sehr stark chitinisirten Vorderkiefer sind im Allgemeinen dreieckig mit abgerundetem äußeren Gelenkknopfe. Nach unten und hinten treten unter den einander zugewendeten Innenrändern jederseits 2—3 kleinere, seichte, zahnartige Einkerbungen vor.

Die Mittelkiefer (Fig. 5, *c*) tragen kurze, deutlich 2gliedrige Taster, an deren Spitze kurze, helle Sinneshaare stehen. Die Lade ist auf der den Vorderkiefern zugewendeten Oberseite mit einer Reihe von 6 starken, gedrungenen Borsten besetzt. Nach hinten und außen von derselben steht eine siebente Borste. Auch an der Spitze der Unterseite stehen einige Borsten.

Die aus der Verwachsung der Hinterkiefer entstandene Unterlippe (Fig. 5, *d*) trägt auf der Unterseite 6 längere Borsten, auf der den Mittelkiefern zugewendeten Oberseite zwei kurze, mittlere Borsten und eine feine Bedornung.

Blicken wir auf die Gesammtheit der uns bekannt gewordenen Lebenserscheinungen der Cossonini zurück, so ergiebt sich, daß

die technische Schädlichkeit einer ganzen Reihe ihrer Arten nicht unbeträchtlich ist. Der Schaden tritt aber vielfach unter ziemlich ungewöhnlichen Verhältnissen auf. Licht und Luft scheint kein Lebensbedürfniß für Käfer und Larven zu sein und manche widerstehen sogar dem Einflusse des Meerwassers. Daß Dunkelheit von manchen Arten bevorzugt wird, stimmt recht gut mit dem Umstande, daß eine Reihe südlicher Arten auch als Käfer ganz blind sind und nur myrmecophil, d. h. in Ameisenhaufen leben, z. B. die südeuropäische Gattung Raymondia *Aubé*. Es ist sehr möglich, daß in Zukunft noch manche andere, bisher als völlig gleichgültig betrachtete Arten wirthschaftliche Bedeutung erlangen.

Beiläufig sei noch erwähnt, daß nach Döbner [2, S. 143] der meist nur in morschem Buchenholz vorkommende, biologisch sonst kaum näher bekannte Rhyncolus turbatus *Schönh.* (Cossonus lignarius) *Gyllh.* sich auch als „verderblicher Kiefernbastkäfer" gezeigt haben soll. Indessen ist mir irgend ein näherer Beweis für diese ziemlich unbestimmte und unwahrscheinliche Angabe nicht bekannt geworden.

Quellennachweis.

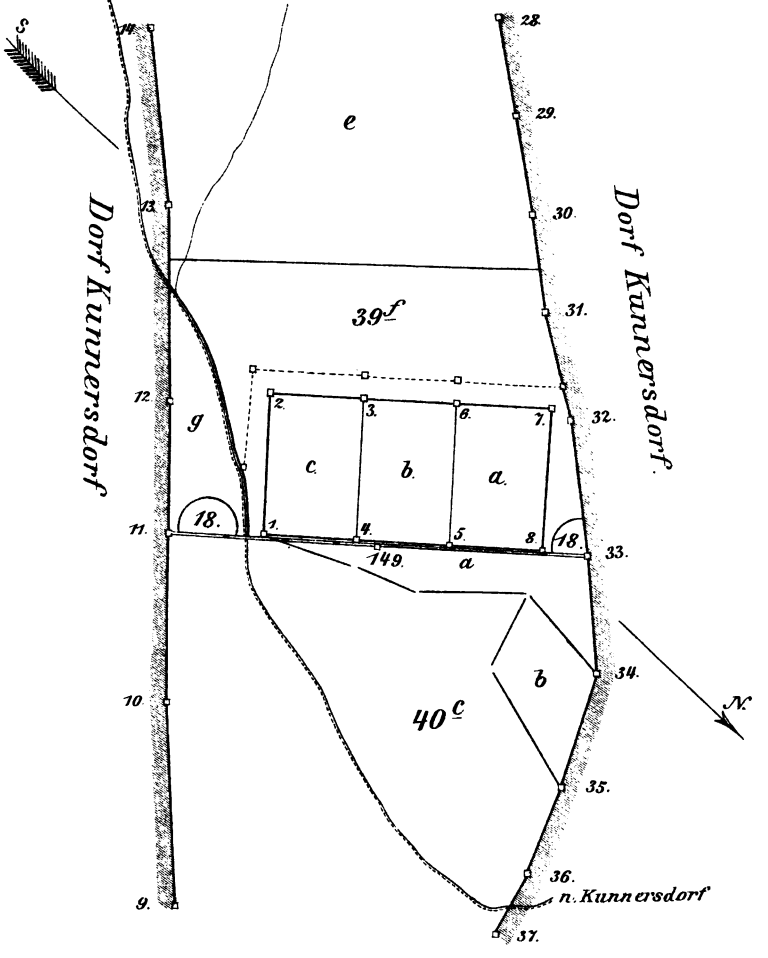
1. Baragli, P. Rassegna biologica di rincofori europaei. Bulletino d. Società entomologica italiana. Firenze. XVII. 1885. S. 293—350.
2. Döbner, E. Ph. Handbuch der Zoologie ꝛc. II. Aschaffenburg 1862.
3. v. Frauenfeld, G. Zoologische Miscellen II. Verhandl. d. zool.-bot. Gesellschaft. Wien 1864. S. 379—388.
4. Heeger, E. Beiträge zur Naturgeschichte der Insekten. 18. Fortsetzung. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. z. Wien. XXXIV. 1859. S. 212—226 mit 5 Tfln.
5. Kaltenbach, J. H. Die Pflanzenfeinde. Stuttgart 1874.

Taf. I.

Uebersichts-Karte

der Durchforstungs-Versuchsfläche des Kunnersdorfer Reviers, Abth. 39f.

Massstab 1:4853 1/3.

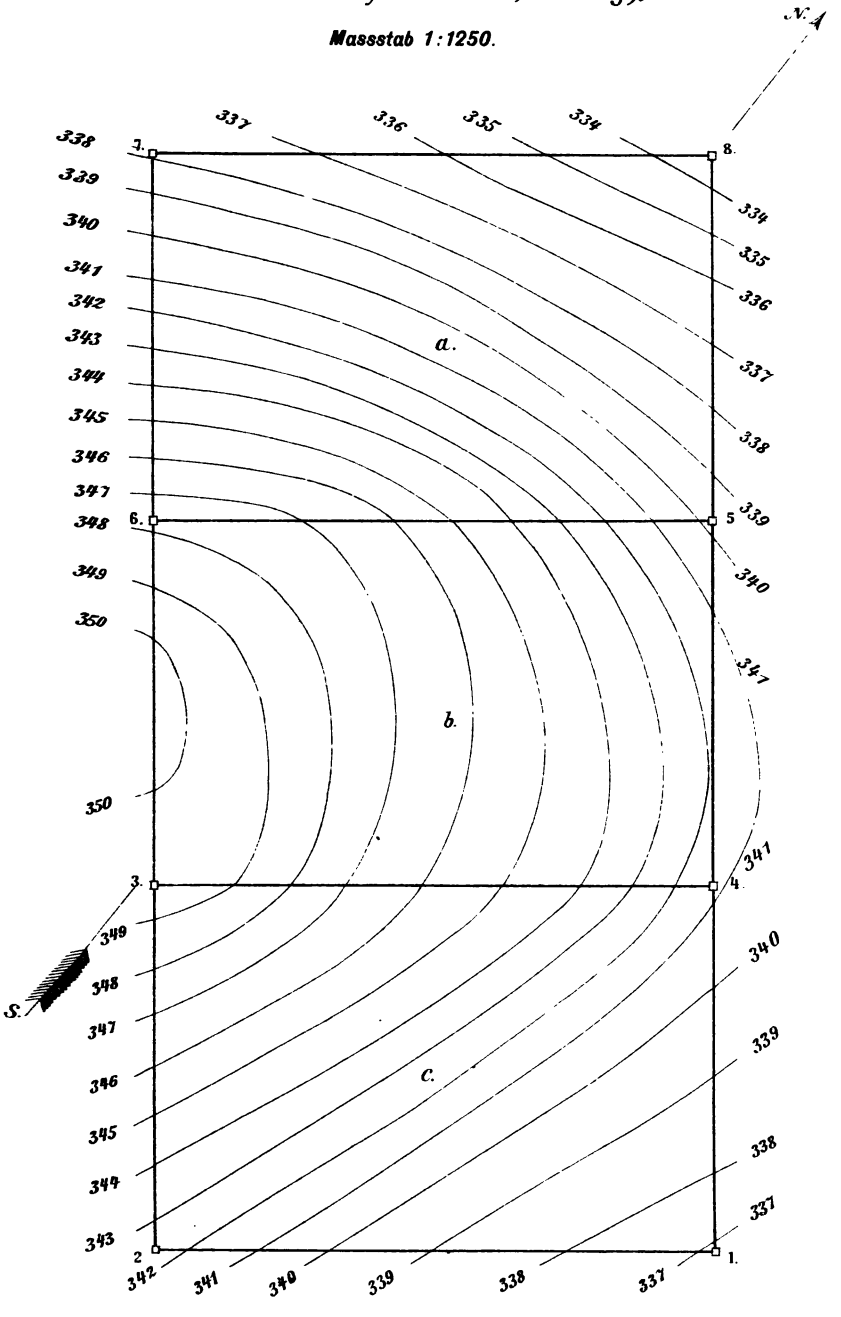


Höhenschichten-Karte

Taf. II.

der Durchforstungs-Versuchsfläche des Kunnersdorfer Reviers, Abth. 39f.

Massstab 1:1250.

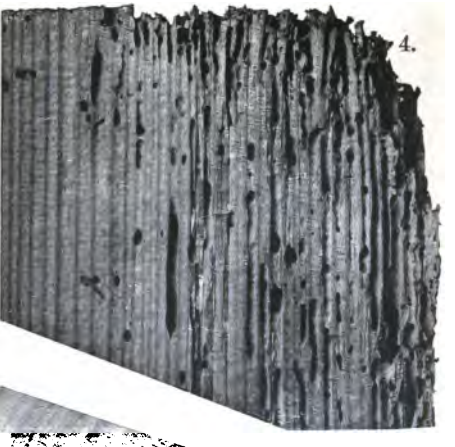


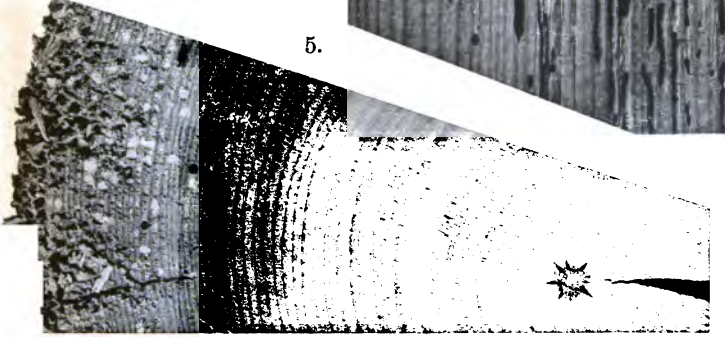
Taf. III.

1.

2.

3.


4.


5.

LICHTDRUCK VON RÖMMLER & JONAS, DRESDEN.

6. Kirsch, Th. Ueber die Larve d. Cossonus ferrugineus. Berliner entomologische Zeitschrift. X. 1866. S. 282 u. 283.
7. Lacordaire, Th. Histoire naturelle des insectes. Genera des coléoptères. VII. Paris 1866.
8. Nördlinger. Wieder der Splintkäfer, Lyctus canaliculatus. Pfeil's Kritische Blätter LII, 1. Heft, S. 256—260.
9. Nördlinger. Lebensweise von Forstkerfen. 4. Stuttgart 1880.
10. Perris, E. Histoire des insectes du pin maritime. Annales d. l. soc. entomol. de France, 3ième sér., IV. 1856. S. 173—257.
11. Perris, E. Larves de coléoptères. 8. Paris 1877.
12. Rupertsberger, M. Biologie der Käfer Europas. 8. Linz 1880.
13. Rupertsberger, M. Die biologische Literatur über die Käfer Europas u. s. f. 8. Linz 1894.

Mittheilungen über die Ergebnisse der Königlich Sächsischen Staatsforstverwaltung im Jahre 1894.

Die Gesammtfläche der Staatswaldungen beträgt nach der letzten Etataufstellung 175 150 *ha* (1893: 175075 *ha*) und zwar 168469 *ha* (1893: 168416 *ha*) Holzboden und 6681 *ha* (1893: 6659 *ha*) Nichtholzboden.

Im Jahre 1894 erfuhr das forstfiskalische Areal eine Vermehrung um 162,62 *ha*, indem 189,46 *ha* (1893: 288,42 *ha*) durch Kauf erworben, dagegen 26,84 *ha* (1893: 432,66 *ha*) veräußert wurden.

Aufgewendet wurden im Jahre 1894 für die Erwerbung von Forstgrundstücken 218861 ℳ (1893: 299510 ℳ), dagegen

durch die Veräußerungen eingenommen 104939 ℳ (1893: 808081 ℳ), sodaß eine Mindereinnahme von 113922 ℳ (1893: 508571 ℳ Ueberschuß) zu verzeichnen ist.

Dabei stellte sich der durchschnittliche Preis für 1 *ha* Waldboden mit dem darauf stockenden Holzbestande bei den Ankäufen auf 958 ℳ (1893: 928 ℳ), bei den Verkäufen auf 3361 ℳ (1893: 1890 ℳ).

Der Verschlag an Derbholz belief sich auf 887549 *fm* (1893: 822564 *fm*), d. s. 5,27 *fm* (1893: 4,88 *fm*) auf 1 *ha* Holzboden.

Gegenüber dem für das Jahr 1894 aufgestellten Derbholz-Hiebsatze von 827800 *fm* (1893: 826200 *fm*) wurden demnach 59749 *fm* mehr geschlagen. Dieser Mehrverschlag ist in der Hauptsache eine Folge des Schneebruches, der Ende März 1894 einen großen Theil der Reviere heimgesucht hat.

Verkauft wurden 886609 *fm* Derbholz (davon 688486 *fm* Nutzholz) und 201645 *fm* Reißig (davon 20327 *fm* Nutzreißig), sowie 119854 *rm* Stockholz. Darunter befanden sich an Vorräthen vom Jahre 1893 407 *fm* Derbholz, 180 *fm* Reißig und 1832 *rm* Stockholz.

Am Schlusse des Jahres 1894 sind 1347 *fm* Derbholz, 1454 *fm* Reißig und 2902 *rm* Stockholz unverkauft in Vorrath verblieben.

Das Nutzholzprozent vom Derbholze schwankte zwischen 39 % im Forstrentamtsbezirke Moritzburg (1893: 37 %) und 88 % in den Forstrentamtsbezirken Eibenstock und Schwarzenberg (1893: 88 % bez. 89 %) und stellte sich im Durchschnitte auf 78 %.

Der geringe Ausfall an Nutzholz im Forstrentamtsbezirke Moritzburg findet, wie schon im vorigen Jahre, seine Erklärung in dem Abgange der zu den Militärschießplätzen bei Königsbrück und Zeithain gezogenen umfänglichen Flächen, auf denen vielfach Bestände zum Abtriebe kamen, die in Folge ihres niedrigen Alters überhaupt kein Nutzholz lieferten.

Das Nutzholzprozent betrug

im Jahre	1893:	78	%
„ „	1892:	79	„
„ „	1891:	79	„
„ „	1890:	80	„
„ „	1889:	80	„

Die Einnahme aus der Haupt- (Holz-) Nutzung stellte sich auf 11733740 ℳ, d. s. 947117 ℳ mehr als im vorigen Jahre.

Auf 1 *fm* der verkauften Derbholzmasse bezogen, entspricht dies einem Betrage von 13,23 ℳ, gegenüber einem Ansatze im Staatshaushaltetat von 14,00 ℳ und einem Ergebnisse von

13,12	ℳ	im Jahre	1893
13,14	„	„ „	1892
14,22	„	„ „	1891
14,71	„	„ „	1890
14,28	„	„ „	1889.

Gegenüber dem Ergebnisse des Vorjahres ist im Jahre 1894 zwar eine kleine Besserung zu bemerken, immerhin haben sich aber die Holzpreise von dem empfindlichen Rückgange des Jahres 1892 erst in geringem Maße wieder zu erholen vermocht.

Die Forstnebennutzungen (Pachtgelder, Erträge aus Gras-, Streu-, Stein-, Braunkohlen- und Torfgewinnung, aus der Jagdnutzung, Beiträge von Gemeinden und Privatwaldbesitzern zu dem Aufwande der Forsteinrichtungsanstalt, sowie einige andere Einnahmen) ergaben 351237 ℳ (120618 ℳ weniger als im Vorjahre).

Dieser erhebliche Rückgang ist hauptsächlich auf die Mindereinnahme aus der Gras- und Streunutzung zurückzuführen, deren Erträge im Jahre 1893 infolge der anhaltenden Trockenheit und des hiermit verbundenen Mangels von Heu und Halmfrüchten eine ganz ungewöhnliche Höhe erreicht hatten.

Die Gesammteinnahme betrug 12084976 ℳ (826499 ℳ mehr als im vorigen Jahre), d. s. 69,00 ℳ auf 1 *ha* Gesammt-

fläche und 71,73 ℳ auf 1 *ha* Holzboden bezogen (1893: 64,31 ℳ bez. 66,85 ℳ).

Die Gesammtausgabe stellte sich auf 4 593 651 ℳ (180 124 ℳ mehr als im vorigen Jahre), d. s. 38,0 % (1893: 39,2 %) der Gesammteinnahme, gegen 37,2 % im Staatshaushaltetat und 26,23 ℳ auf 1 *ha* Gesammtfläche bez. 27,27 ℳ auf 1 *ha* Holzboden bezogen (1893: 25,21 ℳ bez. 26,21 ℳ).

Sie setzt sich wie folgt zusammen: 1 885 675 ℳ (1893: 1 813 125 ℳ) Holzschlägerlöhne und übrige sächliche Betriebskosten, d. s. 41 % (1893: 42 %) der Ausgabe und 11,19 ℳ (1893: 10,77 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

1 734 749 ℳ (1893: 1 697 915 ℳ) Bezüge des Forstpersonales, Dienstaufwands-Vergütungen, Unterstützungen, Beihilfen für die Waldarbeiter-Hilfskassen, Ausgaben für die Kranken-, Unfall-, Invaliditäts- und Altersversicherung, sowie einige andere Ausgaben, d. s. 38 % (1893: 38 %) der Ausgabe und 10,30 ℳ (1893: 10,08 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

200 566 ℳ (1893: 196 013 ℳ) Kulturkosten, d. s. 4 % (1893: 4 %) der Ausgabe und 1,19 ℳ (1893: 1,16 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

23 255 ℳ (1893: 26 561 ℳ) Aufwand für Kultur- und Bestandspflege, d. s. 0,5 % (1893: 0,6 %) der Ausgabe und 0,14 ℳ (1893: 0,16 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

26 361 ℳ (1893: 21 124 ℳ) Kosten für Entwässerungen und Uferbau, d. s. 0,6 % (1893: 0,5 %) der Ausgabe und 0,16 ℳ (1893: 0,13 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

507 018 ℳ (1893: 503 018 ℳ Kosten für Wege- und Brückenbaue (einschl. 1150 ℳ für landwirthschaftliche Meliorationen), d. s. 11 % (1893: 11 %) der Ausgabe und 3,01 ℳ (1893: 2,99 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

216 027 ℳ (1893: 155 771 ℳ) Bau- und Unterhaltungs-Aufwand für die Forstgebäude, d. s. 5 % (1893: 4 %) der Ausgabe und 1,28 ℳ (1893: 0,92 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

Erhebliche Mehrausgaben sind besonders bei den Bezügen des Forstpersonales infolge der Uebernahme der ersten Expedienten für die Oberforstmeister auf den Staatsdienst, bei den Dienstaufwandsvergütungen infolge Erhöhung derselben, ferner beim Bau- und Unterhaltungsaufwand für die Forstgebäude, und endlich bei den Holzschlägerlöhnen infolge des stärkeren Holzverschlags nöthig gewesen.

Die Ausgaben für die reichsgesetzliche Arbeiterversicherung betrugen 62510 ℳ (1893: 59502 ℳ), wovon

16352 ℳ (1893: 16723 ℳ) auf Beiträge für die Krankenversicherung,

22753 ℳ (1893: 19285 ℳ) auf Beiträge für die Unfallversicherung, und

23405 ℳ (2893: 23494 ℳ) auf Beiträge für die Invaliditäts- und Altersversicherung

entfallen.

Der Reinertrag beläuft sich demnach überhaupt auf 7491325 ℳ (646375 ℳ mehr als im vorigen Jahre), d. s. auf 1 *fm* Derbholz 8,45 ℳ — schwankend zwischen 4,55 ℳ im Forstbezirke Grimma und 10,79 ℳ im Forstbezirke Marienberg — und auf 1 *ha* Gesammtfläche 42,77 ℳ — schwankend zwischen 16,65 ℳ im Forstbezirke Moritzburg und 70,90 ℳ im Forstbezirke Marienberg.

In den letzten 5 Jahren stellten sich die Zahlen wie folgt:

8,32	ℳ bez.	39,10	ℳ im	Jahre	1893
8,24	„ „	39,51	„ „	„	1892
9,29	„ „	41,03	„ „	„	1891
10,17	„ „	49,76	„ „	„	1890
9,88	„ „	47,54	„ „	„	1889.

Im Staatshaushaltetat auf die Jahre 1894 und 1895 ist unter Annahme einer jährlichen Derbholzabgabe von 824200 *fm* — d. s. 4,89 *fm* auf 1 *ha* Holzboden und 62409 *fm* weniger, als im Jahre 1894 wirklich verkauft worden sind — die reine Nutzung mit einem Jahresbetrage von überhaupt 7435028 ℳ, d. i. mit 9,02 ℳ auf 1 *fm* Derbholz und 42,45 ℳ auf 1 *ha* Gesammtfläche eingestellt.

Das Jahr 1894 ergab mithin gegenüber dem Ansatze im Staatshaushaltetat eine Mehreinnahme von überhaupt 56297 ℳ, d. i. 0,57 ℳ auf 1 *fm* Derbholz weniger und 0,32 ℳ auf 1 *ha* Gesammtfläche mehr.

Waldbesitzende Private und Gemeinden sind bei Ausführung ihrer Forstkulturen mittels Unterweisung durch die Staatsforstbeamten, sowie durch Abgabe guter Pflanzen zum Selbstkostenpreise im Jahre 1894 wieder mehrfach unterstützt und ist dadurch eine Fläche von 58 *ha* (1893: 67 *ha*) in Bestand gebracht worden. Hierbei sind jedoch diejenigen Gemeinde-, Kirchen- und Privatwaldungen nicht mitgerechnet, deren Bewirthschaftung überhaupt durch Staatsforstbeamte geleitet wird.

Die Zahl der im Jahre 1894 aus den staatlichen Saat- und Pflanzgärten an Private verkauften Pflanzen betrug 35312 Hundert (1893: 29993 Hundert) und zwar 1075 Hundert Laubholz- und 34237 Hundert Nadelholzpflanzen.

Die hauptsächlichsten Arbeiten der Forsteinrichtungs-Anstalt in Nichtstaatswaldungen erstreckten sich auf eine Fläche von 3395 *ha* (1893: 10248 *ha*).

Die Arbeiten bestanden bei 250 *ha* in Gutachten, 275 *ha* in Werthsermittelungen, 26 *ha* in Vermessungs- und Einrichtungs-Arbeiten, 2844 *ha* in Hauptrevisionen.

Diese Fläche gehörte mit 2508 *ha* den Majorats- und Rittergutswaldungen und mit 887 *ha* den Stadtwaldungen an und zwar ausschließlich innerhalb der Grenzen Sachsens gelegen.

Für von der Forsteinrichtungs-Anstalt ausgeführte Privatarbeiten wurden der Staatskasse 9674 ℳ (1893: 35639 ℳ) zurückerstattet.

Entwurf einer übereinstimmenden Formelschreibung im Gebiete der Holzmeßkunde.

Von K. Böhmerle, Mariabrunn, M. Kunze, Tharand, K. Schuberg, Karlsruhe.

In der in Mariabrunn am 11. September 1893 abgehaltenen ersten Sitzung des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten hat Herr Professor Dr. Bühler aus Zürich den Vorschlag gemacht und begründet, es möchte wenigstens von den Mitgliedern dieses Verbandes in ihren Arbeiten eine gleichmäßige Bezeichnung und Formelschreibung im Gebiete der Holzmeßkunde angewendet werden. Seine Anschauungen über die dabei zu befolgenden Grundsätze hat der Herr Antragsteller in den nachstehenden drei Sätzen zusammengefaßt:

1. Die gewöhnlichen, stets wiederkehrenden Formeln sollen übereinstimmende Bezeichnungen und Ausdrücke erhalten.

2. Alle Bezeichnungen, die gebräuchlich sind, sollen beibehalten werden, außer sie seien unrichtig, doppelsinnig oder zu verwechseln mit anderen, ähnlich lautenden Ausdrücken.

3. Angenommen werden sollen derjenige Ausdruck und diejenige Abkürzung, die in der Literatur am meisten gebräuchlich sind. Es sollen also für bisherige Ausdrücke, wenn nicht unumgänglich nöthig, keine neuen eingeführt werden.

Der Vorschlag des Herrn Antragstellers ist gewiß mit Freuden zu begrüßen und, was die Ausdrücke anlangt, für jede Sprache wohl ziemlich leicht zu erfüllen. Was aber die Abkürzungen, d. h. die Formelschreibung betrifft, so scheint uns,

wenn der Vorschlag von Erfolg sein soll, als müsse bei Auswahl der Abkürzungen, um deren allgemeine Annahme möglich zu machen, vor allem durchaus systematisch vorgegangen werden. Es würde daher auf die bisherigen Bezeichnungen wenigstens in Bezug auf Prioritätsansprüche keine oder keine allzu peinliche Rücksicht genommen werden dürfen. Wir haben deshalb geglaubt, unseren Vorschlägen über die Auswahl der Abkürzungen folgende Sätze zu Grunde legen zu müssen:

1. Es sind nur einzelne Buchstaben zur Bezeichnung der Formelgrößen zu verwenden, dagegen Buchstaben-Komplexe, weil unbequem und zu Irrthümern Veranlassung gebend, für diesen Zweck ganz zu vermeiden. Unterscheidungen gleichgearteter Größen sind entweder durch untere Indices oder obere Accente herbei zu führen.

2. Es sind zur Bezeichnung von Einzelgrößen womöglich nur kleine Buchstaben in Anwendung zu bringen, vor allem bei den Größen, die mit Exponenten versehen werden. Große Buchstaben sollen im Allgemeinen nur als Summenzeichen dienen.

3. Bei der Wahl sind solche Buchstaben zu bevorzugen, die gleichzeitig in den germanischen und romanischen Sprachen einen Anklang (Anfangsbuchstabe) an den zu bezeichnenden Gegenstand erkennen lassen. Wo dies nicht durchführbar, ist womöglich der Anfangsbuchstabe des den Gegenstand bezeichnenden lateinischen oder griechischen Wortes als Abkürzung zu wählen.

Aus der Versammlung heraus wurde es wegen der verschiedenen Vorbildung der Forstwirthe noch als wünschenswerth bezeichnet, wenn nur das lateinische Alphabet bei der Formelschreibung Anwendung fände. Diesem Wunsche kann allerdings wohl kaum vollständig Rechnung getragen werden, da sich in einigen Fällen die Benutzung auch griechischer Buchstaben durchaus nöthig machen wird.

Der bequemeren Uebersicht wegen legen wir unseren Vorschlägen folgende Eintheilung zu Grunde:

I. Maßbezeichnungen.
II. Inhaltsberechnung gefällter Hölzer.
III. Inhaltsberechnung stehender Bäume.
IV. Inhaltsberechnung der Bestände.
V. Altersbestimmung.
VI. Zuwachslehre.

I. Maßbezeichnungen.

Aenderungen in den Maßbezeichnungen sind, was die Ausdrücke anlangt, durch deren gesetzliche Festlegung ausgeschlossen. Aber auch die Abkürzungen sind meistens schon durch Verordnungen bestimmt, oder es ist wenigstens Seiten der Regierungen die Anwendung gewisser abkürzender Zeichen empfohlen worden. Wo derartige gesetzliche oder amtliche Festlegungen noch nicht vorliegen, sollte man sich einer der bereits vorhandenen Bezeichnungs- und Abkürzungsreihen anschließen.

II. Inhaltsberechnung gefällter Hölzer.

Soweit es hierbei auf die Anwendung von Formeln der allgemeinen Mathematik ankommt, werden die hier gebräuchlichen Abkürzungen ohne Weiteres auch in der Holzmeßkunde beibehalten. Es würde also zu setzen sein

1. die Länge = l,
2. der Halbmesser = r, in gewissen Fällen = ϱ,
3. der Durchmesser = d, in gewissen Fällen = δ,
4. die Querfläche (Kreisfläche) = g, in gewissen Fällen = γ,
5. der Inhalt (Holzgehalt) = v, in gewissen Fällen = v.

Zu 1. Bei gefällten Stämmen und besonders Stammtheilen ist der Ausdruck Höhe (h) zu vermeiden und nur das Wort Länge (l) zu gebrauchen. Macht es sich nöthig gewisse Längentheile, z. B. die Länge der Reißholzspitze ꝛc. eines Stammes zu bezeichnen, so sind dafür entsprechende untere Indices, für das angezogene Beispiel etwa l_r, zu verwenden.

Zu 2. Halbmesser sind in der Holzmeßkunde wohl nur ausnahmsweise in Gebrauch. Es werden deshalb die Buchstaben r und ϱ nur selten zur Anwendung kommen.

Zu 3. Die Abkürzung d für den Durchmesser ist bereits

allgemein gebräuchlich, was auch für die Buchstaben l und r gilt.

Zu 4. Für die Querflächen (Kreisflächen) würde der zuweilen dafür gebrauchte Buchstabe a (area) vorzuschlagen sein, wenn dieser nicht durchaus zur Bezeichnung des Alters in Anwendung zu bringen wäre. In Betracht könnten ferner die Buchstaben c und k kommen. Beide werden aber vorzugsweise zur Bezeichnung von Konstanten in Formeln gebraucht und haben überdies den Nachtheil, daß c im Griechischen keine entsprechende Form besitzt, während die griechische Form des k in der Schrift leicht mit x verwechselt werden kann. Es erscheint deshalb zweckmäßiger, die Buchstaben g und γ (gyrus, $\gamma\tilde{\upsilon}\varrho o\varsigma$) als Abkürzung für die Querflächen zu wählen.

Zu 5. Die Benutzung des Buchstabens v für den körperlichen Inhalt oder das Volum (Holzgehalt) ist bereits allgemein angenommen.

Erfolgt die Abmessung der Halb- und Durchmesser nicht an den Enden, sondern ausschließlich in der Mitte der Körper oder Sektionen, so sind die Größen r, d und g durch ϱ, δ und γ zu ersetzen.

Treten mehrere Halb- oder Durchmesser und Querflächen auf, so sind sie durch Indices zu unterscheiden, und zwar ist die Zählung bei Endflächen von der untersten Endfläche aus mit Null, bei Mittenflächen von der untersten Mittenfläche aus mit Eins zu beginnen, damit die Inderziffer sofort auch die Anzahl der Sektionen ausdrückt. Es ist also beispielsweise zu schreiben

$$v = \frac{1}{2} g l,\ v = \frac{1}{2} (g_0 + g_1) l,\ v = \frac{1}{3} (g_0 + 4 g_1 + g_2) l,$$

$$v = \gamma l,\ v = (\gamma_1 + \gamma_2 + g_3) l,$$

u. s. w., es würde aber die Schreibweise

$$v = \frac{1}{6}(g_0 + 4 g_1 + g_2) l \text{ und } v = \frac{1}{6} (g_u + 4\gamma + g_0) l,$$

zu vermeiden sein, da diese Formen g_1 und γ nicht als Endflächen charakterisiren, und die zweite Form bei der Erweiterung der Formel zur sogenannten Simpson'schen Regel sofort aufgegeben werden muß.

Von der hier geforderten Schreibweise darf nur dann abgewichen werden, wenn die Lage der Querflächen in besonderer Art durch die Länge charakterisirt wird. Es wäre demnach die bekannte Simony'sche Formel zu schreiben

$$v = \frac{1}{3}\left[2\,(g_{1/4}\,l + g_{3/4}\,l) - g_{1/2}\,l\right]l,$$

oder, da ein Irrthum nicht vorkommen kann, kürzer

$$v = \frac{1}{3}\left[2\,(g_{1/4} + g_{3/4}) - g_{1/2}\right]l.$$

Wird eine Formel mit einem Namen bezeichnet, so wäre der Grundsatz festzuhalten, daß sie wirklich nur den Namen desjenigen führen dürfte, der sie zuerst aufgestellt hat. Es ist z. B. gänzlich fehlerhaft, $v = \gamma l$ als Huber'sche, $v = \frac{1}{2}(g_0 + g_1)l$ als Smalian'sche, $v = \frac{1}{3}(g_0 + 4g_1 + g_2)\,l$ als Riecke'sche Formel zu benennen, da alle diese Formeln schon seit Jahrhunderten bekannt sind. Für die letztere läßt sich höchstens anführen, daß sie von Riecke zuerst in die Holzmeßkunde eingeführt worden ist, für die ersten beiden kann aber nicht einmal dieser nebensächliche Grund geltend gemacht werden. Noch ganz neuerdings wieder hat ein Schriftsteller (Oetzel) in einer die Literatur völlig vernachlässigenden Arbeit eine Reihe angeblich neuer Kubirungsformeln aufgestellt, die sämmtlich schon längst von Professor Dr. O. Simony (in seiner grundlegenden Arbeit „Ueber das Problem der Stammkubirung. Wien, 1879") veröffentlicht worden sind.

Bei der Inhaltsberechnung gefällter Hölzer können noch in Betracht kommen das absolute und spezifische Gewicht. Es wird sich für das erste die Abkürzung q, für das zweite die Abkürzung s empfehlen. Statt q vielmehr den Buchstaben p (pondus) zu setzen, ist nicht angängig, da p bereits allgemein als Abkürzung von Prozent Verwendung findet.

III. Inhaltsberechnung stehender Bäume.

Der Ausdruck Länge (l) ist bei stehenden Bäumen durch das Wort Höhe (h) zu ersetzen, ferner sollen bei solchen die

Buchstaben d und g ohne weiteren Beisatz ausnahmslos den Durchmesser und die Querfläche in Meßpunktshöhe (bei 1,3 m über dem Boden) bezeichnen.

Die Abkürzung für den körperlichen Inhalt oder das Volum (Holzgehalt) wird auch hier durch den Buchstaben v bewirkt. Unterscheidungen, z. B. von Derbholz, Schaft- und Bauminhalt, Reißig, Astholz ꝛc. werden sich leicht mit unteren Indices erreichen lassen. Ob man aber hoffen darf, Uebereinstimmung auch in der Wahl dieser Indices zu erreichen, erscheint uns zweifelhaft, da in jeder Sprache wohl zumeist die Anfangsbuchstaben der zu unterscheidenden Objekte hierzu Verwendung finden werden. Im deutschen Sprachgebiete würden hiernach mit v_d, v_s, v_b, v_r, v_a, der Derbholz-, Schaft-, Baum-, Reißig- und Astholzgehalt des Baumes zu bezeichnen sein.

Zu den bisher benutzten Ausdrücken tritt bei stehenden Stämmen nun weiter der Ausdruck Formzahl hinzu. Er hat offenbar nur Berechtigung bei nicht in Aeste zertheilten, in eine Spitze auslaufenden Baumschäften, also als Schaftformzahl, ist dagegen streng genommen nicht mehr am Platze in den Erweiterungen Derbholz- oder Derbformzahl ꝛc. Dennoch wird es gerathen sein, diese Ausdrücke beizubehalten, da die Bezeichnungen Derbholz-, Schaft-, Baumfaktor ꝛc, die dafür in Vorschlag gebracht werden könnten, weder kürzer, noch wohlklingender und bezeichnender sind. Zur Abkürzung des Wortes Formzahl wird wohl ziemlich allgemein der Buchstabe f, in manchen Fällen auch F benutzt. Trotzdem, daß diese Buchstaben in der Mathematik schon als Funktionszeichen allgemeine Verwendung finden, empfehlen wir doch deren Beibehaltung, weil die Fälle, wo eine gleichzeitige Anwendung derselben in verschiedenem Sinne eintreten müßte, nur selten vorkommen werden. Und in solchen Ausnahmefällen wird eine abweichende Schreibung unbedenklich erfolgen können. Im übrigen kann diese gleichzeitige Anwendung desselben Buchstabens in verschiedener Bedeutung noch viel häufiger bei dem Buchstaben d wegen seines Gebrauchs in der Differentialrechnung vorkommen. Es wird sich jedoch auch hier mit Leichtigkeit jede Zweideutigkeit vermeiden lassen.

Die verschiedenen Arten von Formzahlen können durch Accente unterschieden werden, so daß

f die Brusthöhenformzahl,

f' die absolute oder Normalformzahl,

f'' die echte Formzahl

zu bezeichnen hätte. Dagegen wären Derbholz-, Schaft- und Baumformzahlen ꝛc. durch untere Indices zu unterscheiden, die denen bei dem körperlichen Inhalte angewendeten entsprechen müßten.

Bei der Anwendung der absoluten oder Normalformzahlen muß noch das unter dem Meßpunkte liegende Stammstück und dessen Formzahl in Betracht gezogen werden. Wir schlagen für letztere die Abkürzung ψ vor, die jetzt schon dafür in Gebrauch ist.

Es ist hier noch des Ausdruckes Richthöhe zu gedenken. König hat damit bekanntlich zuerst das Produkt hf bezeichnet, späterhin aber hierfür das Wort Gehaltshöhe eingeführt. Den freigewordenen Ausdruck Richthöhe hat dann Preßler in ganz anderer Bedeutung verwendet. Wenn nun spätere Schriftsteller — es geschieht auch jetzt noch — das Wort in der ursprünglichen König'schen Bedeutung benutzen, so ist dies nicht gerechtfertigt, vielmehr darf es jetzt nur noch im Sinne Preßlers angewendet werden. Im Uebrigen möchte der Ausdruck Formhöhe wegen seiner Anlehnung an die Formzahl dem Worte Gehaltshöhe vorzuziehen sein.

IV. Inhaltsberechnung der Bestände.

Die Baumhöhe, sowie der Durchmesser und die Querfläche in Meßpunktshöhe (bei 1,3 *m* über dem Boden) werden im Allgemeinen auch hier mit den Buchstaben h, d und g bezeichnet. Da die Einzelstämme zunächst in den Durchmesser- oder Stärkestufen hervortreten, so kommen die obigen Größen unter Benutzung unterer Indices als

$$h_1, h_2, h_3, \ldots\ldots$$
$$d_1, d_2, d_3, \ldots\ldots$$
$$g_1, g_2, g_3, \ldots\ldots$$

zur Anwendung, weil eine Verwechselung mit den gleichen Bezeichnungen der Stammkubirung ausgeschlossen ist.

Für die Anzahl der Stämme dient, wie dies für alle Abzählungen schon allgemein gebräuchlich, der Buchstabe n, so daß also

$$n_1, n_2, n_3, \ldots\ldots$$

die Stammzahlen der einzelnen Durchmesserstufen zu bezeichnen hätten.

Der körperliche Inhalt eines Stammes kann auch hier, ohne daß Verwechselungen befürchtet werden müßten, unbedenklich durch v ausgedrückt werden, so daß der mittlere Inhalt eines Stammes vom Durchmesser $d_1, d_2, d_3, \ldots\ldots$ gleich

$$v_1, v_2, v_3, \ldots\ldots$$

sein würde.

Allerdings wird in deutschen Werken über Holzmeßkunde in diesem Falle nicht der Buchstabe v zur abkürzenden Bezeichnung des körperlichen Inhaltes benutzt, sondern ausschließlich der Buchstabe m, als Abkürzung des mißbräuchlich angewendeten Wortes Masse. Es wäre aber wohl an der Zeit zu versuchen, den ganz unphysikalischen Ausdruck Holzmasse als Bezeichnung eines Volums aus der forstlichen Terminologie überhaupt zu entfernen, und es könnte die Aenderung der bisherigen Bezeichnung hierzu vielleicht nicht wenig beitragen. Denn das Zeichen v würde immer sofort den Umstand vor Augen bringen, daß man es nur mit Inhalts- oder Volumbestimmungen, nicht aber mit Massenermittelungen zu thun hat. Zu Gunsten des Buchstaben m läßt sich nur anführen, daß er der Anfangsbuchstabe des französischen Wortes massif ist, aber gerade die französischen Schriftsteller brauchen wohl durchweg nur die Abkürzung v.

Für die Formzahlen der einzelnen Durchmesserstufen sind natürlich die Abkürzungen $f_1, f_2, f_3, \ldots$ zu wählen und deren Beziehung auf Derbholz, Schaft, Baum ꝛc. durch den entsprechenden unteren Index auszudrücken.

Bei Anwendung absoluter oder Normalformzahlen hätte die Bezeichnung der Formzahlen des unter dem Meßpunkte liegenden Stammstückes in den einzelnen Durchmesserstufen durch $\psi_1, \psi_2, \psi_3, \ldots$ zu erfolgen.

Die Werthe n, $\frac{\pi}{4} d^2$ oder g und v der einzelnen Stärkestufen treten nun im Bestande zunächst zusammen zur Stamm-

zahl, Querflächensumme oder Stammgrundfläche und zum Inhalte des ganzen Bestandes. Zur Bezeichnung dieser Summen würden große Buchstaben zu verwenden sein, erst in zweiter Reihe könnte der Gebrauch eckiger Klammern, wie in anderen Zweigen der Mathematik, empfohlen werden, da deren Schreibung weniger bequem ist. Es würden dadurch die Bezeichnungen entstehen

$n_1 + n_2 + n_3 + \ldots = N$, oder ausnahmsweise $= [n]$
$g_1 n_1 + g_2 n_2 + g_3 n_3 + \ldots = G$, „ „ $= [gn]$
$v_1 n_1 + v_2 n_2 + v_3 n_3 + \ldots = V$, „ „ $= [vn]$

Die Abkürzung V ist mit unteren Indices zu versehen, um Derbholz, Schaft, Baum, Reißig, Astholz ꝛc. kenntlich zu machen. Diese Indices haben natürlich den bei Einzelstämmen und den Formzahlen angewendeten zu entsprechen.

Aus den Durchmesser- oder Stärkestufen werden überdies Durchmesser- oder Stärkeklassen gebildet. Für diese Summen können die großen Buchstaben mit entsprechenden Indices gleichfalls Verwendung finden, also

$$N_1, N_2, N_3, \ldots$$
$$G_1, G_2, G_3, \ldots$$
$$V_1, V_2, V_3, \ldots$$

Die Inhalte $V_1, V_2, V_3, \ldots$ lassen sich durch Zusatz eines entsprechenden zweiten unteren Index zur Bezeichnung des Derbholzes ꝛc. geschickt machen, somit $V_{1,d}$ ꝛc.

Aus den Höhen und Durchmessern der Stufen werden aber auch gewisse Mittelwerthe abgeleitet, nämlich die mittlere Höhe des Bestandes oder der Klasse, und der mittlere Durchmesser des Bestandes oder der Klasse, Größen, die zugleich als Höhen und Durchmesser der Bestands- und Klassen-Mittelstämme auftreten. Für diese Größen wären gleichfalls große Buchstaben vorzuschlagen, nur müßten für die Querflächen obere Accente herbeigezogen werden, um Verwechselungen vorzubeugen. Es würde dann entstehen für

den Bestand	die Klasse
H	$H_1, H_2, H_3,$
D	$D_1, D_2, D_3,$
G′	$G'_1, G'_2, G'_3,$

Analog wären für die mittlere Formzahl des Bestandes und der Klassen die Bezeichnungen

$$F \text{ und } F_1, F_2, F_3, \ldots$$

anzuwenden und die besondere Beziehung auf Derbholz ꝛc. durch den entsprechenden unteren Index zum Ausdruck zu bringen. Die Einführung der absoluten oder Normalformzahlen endlich würde noch die Benutzung der Abkürzungen

$$F' \text{ und } F'_1, F'_2, F'_3, \ldots$$

sowie

$$\Psi \text{ und } \Psi_1, \Psi_2, \Psi_3, \ldots$$

nöthig machen.

Die Anzahl der Probestämme, die zur Ableitung der Mittelwerthe dienen, wäre

im Bestande mit	in den Klassen mit
ν	$\nu_1, \nu_2, \nu_3, \ldots$

zu bezeichnen und

$\nu_1 + \nu_2 + \nu_3 + \ldots = N'$ oder ausnahmsweise $= [\nu]$

zu setzen.

Für die Querflächen der Probestämme hätte die Bezeichnung γ, für ihren Inhalt die Abkürzung v Platz zu greifen und es müßte darnach

$\gamma_1 \nu_1 + \gamma_2 \nu_2 + \gamma_3 \nu_3 + \ldots = \Gamma$ oder ausnahmsweise $= [\gamma\nu]$

$v_1 \nu_1 + v_2 \nu_2 + v_3 \nu_3 + \ldots = V$ „ „ $= [v\nu]$

gesetzt werden.

Eine Schwierigkeit könnte vielleicht noch der Umstand bereiten, daß man mit den Ausdrücken „mittlere Höhe“ und „mittlerer Durchmesser“ verschiedene, sich nicht deckende Größen bezeichnen kann. Wenn es sich nöthig macht, diese Verschiedenheiten auseinander zu halten, so wird dies mühelos durch Anwendung charakteristischer Indices geschehen können.

V. Altersbestimmung.

Die abkürzende Bezeichnung des Alters wird wohl am zweckmäßigsten durch den Buchstaben a bewirkt, und es würden dann $a_1, a_2, a_3, \ldots$ die Alter der einzelnen Durchmesserstufen sein. Für das mittlere Alter des ganzen Bestands und der

Klassen hätten dann die Abkürzungen A und A_1, A_2, A_3, . . . zu gelten.

Ist das sogenannte „Massenalter" von dem einfachen mittleren Alter zu unterscheiden, so kann dies leicht durch Zusatz des Index v erfolgen. Es wäre also dann A_v statt A zu schreiben.

Nach dem oben Angeführten müßte übrigens der Ausdruck Massenalter durch einen anderen, etwa „Volumalter", ersetzt werden.

VI. Zuwachslehre.

Die abkürzende Bezeichnung des Zuwachses bietet einige Schwierigkeiten dar, wenn wir unserem oben aufgestellten Satze 3. gerecht werden wollen. Denn der Buchstabe z bildet nicht einmal in anderen germanischen Sprachen als der deutschen den Anfangsbuchstaben für den Begriff Zuwachs. Man könnte nun an die Anwendung des Buchstabens i (incrementum) denken, aber da dessen griechische Form von der lateinischen nicht abweicht, so müßte für den Durchschnittszuwachs ein neuer Buchstabe eingeführt werden. Als solcher ließe sich k (*καθόλου*, im Durchschnitt) in Vorschlag bringen, weil es dem i unmittelbar benachbart ist, oder m. Doch erscheint ersteres aus schon oben (II. Zu 4.) angegebenen Gründen nicht zweckmäßig, ebenso aber auch letzteres, weil m allgemein zur Bezeichnung des mittleren Fehlers dient, dessen Berechnung sich hoffentlich auch in der Holzmeßkunde mehr und mehr einbürgern wird.

Aus diesen Gründen haben wir geglaubt, für den laufenden Zuwachs den Buchstaben z beibehalten zu müssen, so daß z_1, z_2, z_3, . . . für die einzelnen Durchmesserstufen, Z_1, Z_2, Z_3, . . . für die Klassen, Z für den ganzen Bestand zu gelten hätten.

Für den Durchschnittszuwachs würde nun der Buchstabe ζ in Gebrauch zu nehmen sein. Leider weicht die griechische Form des großen Buchstabens nicht von der lateinischen ab und es ist daher die Wahl dieses Buchstabens ausgeschlossen. Wir bringen deshalb für den Durchschnittszuwachs die Abkürzung ϑ und Θ in Vorschlag, so daß ϑ_1, ϑ_2, ϑ_3, . . . für die einzelnen Durch-

messerstufen, Θ_1, Θ_2, Θ_3, ... für die Klassen, Θ für den ganzen Bestand in Anwendung zu bringen wären.

Der periodische laufende und Durchschnittszuwachs läßt sich leicht durch einen in Klammern beigesetzten unteren Index, der die Länge der Zuwachsperiode ausdrückt, darstellen, also z. B.

$$z_{(20)},\ z_{1\,(20)},\ \ldots\ Z_{1\,(20)},\ \ldots\ Z_{(20)}$$
$$\vartheta_{(20)},\ \vartheta_{1\,(20)},\ \ldots\ \Theta_{1\,(20)},\ \ldots\ \Theta_{(20)}$$

Zur Bezeichnung der Zuwachsprozente hätte der Buchstabe p zu dienen, der für diesen Zweck wohl schon ziemlich allgemein benutzt wird. Durch untere Indices lassen sich mit Leichtigkeit die Zuwachsgrößen kenntlich machen, auf die sich die Prozentberechnung bezieht. Diese Indices müßten natürlich den bei der Inhaltsberechnung der Bäume und Bestände und bei den Formzahlen angewendeten genau entsprechen. Es würde also z. B. p_v das Volumzuwachsprozent bedeuten. Machen sich auch noch Beziehungen auf das Derbholz, den Schaft ꝛc. nöthig, so könnte dies leicht durch einen zweiten Index erzielt werden, also p_{vd}, p_{vs}, ꝛc.

Bemerkungen über einige forstschädliche Arten der Gattung Pissodes *Germ.*

Von Professor Dr. Nitsche.

In der „Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde“ wurde, entsprechend dem damaligen Stande der Kenntnisse, auf S. 385 erwähnt, daß der weiße Harzausfluß, der als wichtigstes Zeichen des Auftretens des Harzrüsselkäfers, Pissodes Harcyniae *Hbst.*, in einem Fichtenbestande gilt, dadurch entstünde, daß die Weibchen zum Zwecke der Unterbringung ihrer Eier mit dem Rüssel Löcher in die Rinde bohren. Neuere Untersuchungen haben aber diese Erklärung des Vorganges bis zu einem gewissen Grade zweifelhaft gemacht. Allerdings bleibt nach wie vor richtig, daß das Auftreten der bläulich-weißen Harzflecke an den Fichtenstämmen ein sicheres Kennzeichen der Angriffe des Harzrüsselkäfers darstellt. Wäre der Harzausfluß aber nur durch das Brutgeschäft

der Weibchen bedingt, so müßte in allen Fällen an der Ursprungsstelle des Harzausflusses der Anfang einer Pissodes-Fraßfigur nachweisbar sein. Ich sagte an der Ursprungsstelle des Harzausflusses, denn es ist ohne Weiteres klar, daß man nicht erwarten kann, unter jedem Harzflecke den Beginn eines Larvenfraßes zu finden, da ja das austretende Harz im Sommer recht dünnflüssig ist und oft weit am Stamme herabtropft. Gerade hierdurch entsteht jenes charakteristische Aussehen, welches ich, soweit mir bekannt, jetzt zum ersten Male völlig naturgetreu in Lichtdruck nach einer von mir vor einigen Jahren auf dem Königlich Sächsischen Staatsforstreviere Rossau aufgenommenen Photographie abbilde (Taf. IV. Fig. 1). Untersucht man aber mit noch so viel Vorsicht die Stellen, von denen nach der Lage und Anordnung der abgetropften Flecken der Harzausfluß ausgegangen sein muß, so findet man stets einige, welche nicht dem Anfange einer der bekannten strahlenförmigen Fraßfiguren entsprechen. In manchen dieser Fälle sieht man allerdings bei genauer Untersuchung kleine, schmale Anfänge von Fraßgängen, welche mit den bräunlichen, harzdurchtränkten Kothmassen der Larven gefüllt sind, die man größtentheils als Bohr- oder Nagemehl bezeichnet. Dann ist man wohl berechtigt anzunehmen, daß der Harzausfluß auch hier durch die von einem Weibchen zur Ablage ihrer Eier gebohrten, oder durch die von den jungen aus den äußerlich abgelegten Eiern geschlüpften Larven beim Eindringen in den Splint verursachten Beschädigungen verursacht wurde und es nur darum zur Ausbildung der normalen Fraßfiguren nicht kam, weil die jungen Larven in dem überreichen Harzaustritte erstickten. In anderen und zwar sehr häufigen Fällen fehlt aber jede Spur eines Larvenganges. Diese Beobachtung ist nicht nur von mir selbst gemacht worden, sondern auch die meisten der nur zu zahlreichen Sächsischen Oberförster, denen neuerdings ihr Revier Gelegenheit zu solchen Wahrnehmungen darbot — ich nenne nur beispielsweise Herrn Oberförster Sinz in Rossau — haben mir diese Thatsachen bestätigt. Auch in der Literatur findet sich bereits hierüber eine von mir in den Nachträgen zur „Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde" S. 1308 erwähnte Mittheilung des Chemnitzer Stadtförsters, Herrn Schier.

Anfänglich war ich nun geneigt, diesen Harzaustritt an den keine Fraßgänge zeigenden Stellen als einen gewissermaßen spontanen, mit dem Rüsselkäfer in keiner Beziehung stehenden anzusehen, ihn also auf eine übermäßige Harzentwickelung in den aus anderen Ursachen kränkelnden, z. B. durch Rauch geschädigten Fichten zurückzuführen. Wäre dies richtig, so müßte man den Käferschaden als sekundär betrachten. Durch neuere Beobachtungen bin ich aber eines Anderen, und wie ich glaube, Besseren belehrt worden.

Die zahlreichen Voll- und Probeleimungen, welche in den letzten Jahren gegen die Nonne vorgenommen wurden, haben nicht nur in Bayern, sondern auch in Sachsen neue Aufschlüsse über verschiedene andere Forstinsekten gebracht. Werden doch durch diese Leimungen nicht nur die abgewehten oder abgesponnenen und wieder aufstrebenden Nonnenraupen abgefangen, sondern auch sämmtliche während der Klebedauer der Leimringe stammaufwärts wandernde Insekten. Man findet unter den Leimringen eine wahre Musterkarte derselben.

Der nächste wichtigere Erfolg der an diesen Leimringen gemachten Beobachtungen war der Nachweis, daß an dem Rüsselkäfer-Schaden in Fichten, den man allgemein als „Harcyniae-Fraß" zu bezeichnen gewohnt war, nicht nur der gemeine Pissodes Harcyniae *Hbst.*, sondern in wechselndem Verhältniß auch der bis dahin für äußerst selten gehaltene und oft sogar in großen Sammlungen nur spärlich vertretene Pissodes scabricollis *Mill.* betheiligt war. Die auf diesen letzteren Käfer bezüglichen neueren Forschungen habe ich in den Nachträgen zur „Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde" auf S. 1308 und 1309 kurz zusammengestellt.

Das zweite Ergebniß besteht für mich in der sicheren Feststellung der Generation von Pissodes Harcyniae *Hbst.* und wohl auch P. scabricollis *Mill.* Während es in dem eigentlichen Abschnitte über Pissodes Harcyniae *Hbst.* auf S. 384 der „Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde" noch zweifelhaft bleiben mußte, ob seine Generation einjährig oder zweijährig wäre, scheint es mir nunmehr über jeden Zweifel erhaben, daß seine Generation wirklich zweijährig ist, d. h. daß zwischen zwei Eiablagen immer 24 Monate verfließen. Der z. B. im Hochsommer 1890

die Puppenwiegen verlassende weibliche Käfer schreitet nicht in demselben Jahre zur Fortpflanzung. Er überwintert vielmehr zunächst, und zwar in der Bodendecke, steigt dann im Frühjahr 1891 vom Boden in die Höhe, begattet sich und legt erst jetzt seine Eier ab. Die ausschlüpfenden Larven leben während des ganzen Sommers 1891 in den Larvengängen, gehen im Herbste 1891 in die Puppenwiegen und werden erst im Hochsommer 1892 zu fertigen Käfern, die nunmehr ausschlüpfen und erst 1893 wieder zur Fortpflanzung schreiten. Nur so ist es erklärlich, daß man in den mit dem Harzrüsselkäfer besetzten Beständen im Frühjahre unter den Leimringen große Mengen von fertigen Käfern angehäuft findet, und zwar sehr häufig ♂ und ♀ in Begattung, während gleichzeitig in denselben Stämmen fast vollwüchsige Larven liegen. Auch dieses Ergebniß habe ich auf S. 1308 der „Nachträge" bereits kurz erwähnt.

Aber auch über die Entstehung der Harzaustritte ohne Larvengänge sollten mir die Leimringe Aufschluß gewähren. Bereits 1892 hatte ich auf verschiedenen Sächsischen Staatsforstrevieren, in denen wegen der Nonnengefahr Probeleimungen vorgenommen waren, bemerkt, daß die im Frühjahre unter den Leimringen abgefangenen Pissodes die Rinde anbohren, ohne daselbst zur Eiablage zu schreiten. Ich erkannte ferner, daß diese Bohrlöcher eine ganz eigenthümliche Gestalt haben. Der Käfer macht in die obere Rindenschicht nur ein ganz kleines Loch, gerade so groß, daß sein Rüssel eindringen kann, in den tieferen Rindenschichten frißt er aber, ohne das anfängliche Loch zu erweitern, soweit als sein Rüssel reicht, so daß also in dem Splinte eine kleine kegelförmige Höhlung entsteht, deren Spitze von dem ersten Angriffsloche gebildet wird. Diese Beobachtung, die ich Herrn Dr. Pauly in München mittheilte, ist inzwischen von ihm bei seinen Zuchtversuchen bestätigt und unter liebenswürdiger Wahrung der Priorität meiner Beobachtung publicirt worden [Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I. 1892, S. 376]. In diesen Fällen handelt es sich offenbar für den Käfer um die Gewinnung von Nahrung, nicht um die Einleitung des Brutgeschäftes. Es ist dies übrigens durchaus kein einzeln stehender Fall. Kennt man doch ähnliche, zum Zwecke der Nahrungsgewinnung gemachte

Beschädigungen an Holzpflanzen auch von solchen anderen Rüsselkäfern, deren eigentlicher wesentlicher Schaden durch das Brutgeschäft erzeugt wird, z. B. von Pissodes notatus *Fabr.* und Cryptorrhynchus Lapathi *L.* [vergl. Mitteleuropäische Forstinsektenkunde S. 378 und 393].

Den Beweis, daß solche zum Zwecke der Nahrungsgewinnung durch Pissodes gemachte Einstiche es sind, von denen die keine Anfänge von Larvengängen enthaltenden Harzaustrittsstellen herrühren, lieferte mir aber ein auf meine Anregung hin von der Tharandter Revierverwaltung unternommener Versuch, Leimringe direkt zur Bekämpfung des Harzrüsselkäfers zu verwenden. Die über die Ansammlung von Pissodes unter den Nonnenleimringen gemachten Beobachtungen legten es ja nahe, einmal einen ganzen Bestand eigens zum Zwecke des Abfangens derselben zu leimen und die so aufgehaltenen Käfer durch nachträgliches Absuchen zu vertilgen. Gewählt wurden hierzu einige 50- und 60jährige Fichtenbestände 3. Bestandesbonität von zusammen 1,8 *ha* Umfang in den Abtheilungen 72 $\frac{i}{}$ und 76 $\frac{de}{}$ der sogenannten Döhlener Parzelle, d. h. in einem von dem eigentlichen Tharandter Walde ganz abgetrennten Waldkomplexe, der erst 1892 dem Tharandter Revier einverleibt wurde, während er früher als eigenes kleines Revier dem Forstbezirke Dresden zugehörte. Erschien es doch hier besonders nöthig, gegen jeden Fichtenschädling möglichst energisch vorzugehen, da überhaupt die Nadelholzbestände dieser Parzelle schon durch den Rauch zahlreicher industrieller Anlagen der im benachbarten Plauenschen Grunde, d. h. dem Thale der vereinigten Weißeritz gelegenen gewerbreichen Ortschaften Deuben und Potschappel schwer bedroht sind. Unter der umsichtigen Leitung des Herrn Försters Garten wurden Abth. 72 $\frac{i}{}$ in der Zeit vom 23. bis 27. März, und Abth. 76 $\frac{de}{}$ in der Zeit vom 15. bis 18. April 1893 durch Frauen mittelst Spatels geleimt. Die ersten Käfer zeigten sich unter den Leimringen, wie ich dem Berichte des genannten Herrn Försters entnehme, am 1. Mai. Bis zum 3. Mai nahm die Anzahl der Käfer zu, bei Eintritt kühlerer Witterung am 4. Mai und am 5., dem Tage, an welchem ich mit Studirenden der Forstakademie die Versuchsfläche besuchte, war der Aufstieg geringer und hob sich, da inzwischen kaltes Wetter

zum Theil mit Schneefall eintrat, erst wieder am 8. Mai. Am 13. Mai hatten sich soviel Käfer unter den Ringen gesammelt, daß man zum ersten Mal die Käfer durch Schulmädchen (im Alter von 12—14 Jahren) sammeln ließ und zwar unter Aufsicht eines Forstbeamten. Dieses Sammeln wurde an den Wochentagen bis zum 6. Juni fortgesetzt und zwar abwechselnd an dem einen Tage in Abth. 72, an dem anderen in Abth. 76. Im Ganzen wurden hierbei in 524 Sammelstunden zu 6 ₰, also mit einem Aufwande von 31 ℳ 44 ₰ 9357 Käfer vernichtet, von denen Herr Förster Garten 887 Stück, also rund 6,5 % als P. scabricollis *Mill.* bestimmte. Neben diesem Absangen der Käfer wurde auch rücksichtslos mit dem Einschlag der von Larven besetzten Fichten in den genannten und anderen benachbarten Flächen vorgegangen. Hierbei mußte in Abth. 72 i eine Fläche von 25 *a* vollständig abgetrieben werden, während in Abth. 76 b, d, g, h, c eine Fläche von 4 *ha* eine derartige Lichtung erfuhr, daß gefürchtet wurde, ihr Abtrieb werde, wenn im Winter noch weitere Stämme eingehen sollten, im Jahre 1894 erfolgen müssen, eine Befürchtung, die sich erfreulicher Weise nicht bestätigt hat, so daß der Bestand noch heute steht. Wenngleich sich also in den so gereinigten Beständen der Gesundheitszustand besserte, besonders im Herbst 1893 weniger Stämme dürr wurden, als man gefürchtet hatte, so konnte bei der großen Verbreitung des Käfers in den benachbarten Beständen von einem durchgreifenden Erfolge doch nicht die Rede sein. Es wurden im Herbste 1894 wieder zahlreiche Bäume dürr, und die Revierverwaltung war geneigt, dies darauf zu schieben, daß man es unterlassen hatte, die Leimungen im Frühjahre 1894 zu erneuern. Im Jahre 1895 nahm man daher wiederum die Leimungen auf und zwar auf zusammen 2 *ha* in einem 50jährigen Bestande, Abth. 72 i, und in einem 30—35jährigen Bestande in Abth. 72 k. Die Arbeit wurde am 17. und 18. April ausgeführt und es zeigten sich sofort nach deren Vollendung Käfer unter den Leimringen, so daß vom 19. April bis 17. Mai in 331 Arbeitsstunden zu 6 ₰ mit einem Aufwande von 19,86 ℳ 9445 Käfer gesammelt wurden, von denen nach den Angaben des Herrn Försters Garten im Ganzen 6—8 % P. scabricollis *Mill.* waren. Diese letztere Angabe dürfte aber wohl etwas zu niedrig gegriffen sein, da in

23 Proben zu ungefähr 100 Stück, welche ich persönlich untersuchte, unter 2314 Exemplaren 581 Stück sich als P. scabricollis *Mill.* erwiesen, also 25,1 % oder rund ein Viertel.

Bei einem Besuche der Fläche fiel mir nun am 26. April 1895 in der Abtheilung 72i auf, daß die bereits 1893 geleimten Stämme, an denen man 1895 die neue Leimung über die alte gelegt hatte, eine ganz eigenthümliche Erscheinung zeigten. Während nämlich in den nicht geleimten älteren, vom Harzrüßler befallenen Beständen die den Schädling verrathenden Harzflecke über die gesammte Länge von oben bis unten vertheilt waren, genau wie dies auf Taf. IV. Fig. 1 abgebildet ist, waren die Harzausflüsse an den 1893 geleimten Stämmen zwar auch vorhanden, aber fast lediglich in einer schmalen Zone unterhalb der alten Ringe und zwar ohne daß irgend eine Spur von Larvengängen hier wahrnehmbar gewesen wäre. Ich kann dies nicht anders deuten, als daß die unter den Ringen zurückgehaltenen Käfer zwar zur Nahrungsgewinnung die Rinde angestochen und so Harzfluß veranlaßt haben, hier aber nicht zur Fortpflanzung gelangen konnten. Ob letzterer Umstand einfach auf Rechnung der Leimringe zu schreiben ist, oder erst durch die Vertilgung der Käfer beim Absammeln verursacht wurde, will ich nicht mit Sicherheit entscheiden. Doch möchte ich im Allgemeinen die erstere Alternative als wahrscheinlicher ansehen, da ja überhaupt Pissodes Harcyniae *Hbst.* und P. scabricollis *Mill.* den unteren Abschnitt älterer Stämme bis zu Brusthöhe mit Eiern nur ungern belegen. Diese Beobachtungen scheinen es mir ferner sehr wahrscheinlich, wenn nicht überhaupt sicher zu machen, daß alle Harzausflüsse ohne unterliegende Larvengänge von den Angriffen herrühren, welche die im Frühjahr aufsteigenden Käfer zum Zwecke der Nahrungsgewinnung ausführen. Dies dürfte besonders durch die Männchen und die bereits mit der Ablage ihrer Eier fertigen Weibchen geschehen. Die Art und Weise, in welcher die Harzausflüsse sich unter den Leimringen häufen, habe ich bei einem folgenden Besuche der Döhlener Parzelle durch einige photographische Aufnahmen festgelegt, von welchen ich die beiden gelungensten auf Taf. IV. Fig. 2 und 3 bringe. Die Abbildungen sind beweisend, da sie ohne Hilfe eines

Zeichners, direkt nach den nichtretouchirten Negativen, durch Lichtdruck wiedergegeben sind.

Schließlich möchte ich noch besonders darauf hinweisen, daß mir das Leimen in Brusthöhe mit nachfolgendem Absammeln und Vernichten der Käfer als ein sehr gutes Mittel erscheint, den Pissodes-Schäden in Fichtenbeständen gründlich zu steuern. Daß in dem vorerwähnten Falle der Erfolg kein durchschlagender gewesen, liegt nach meiner Ansicht daran, daß einmal durchaus nicht alle von dem Harzrüsselkäfer befallenen Bestände der Döhlener Parzelle voll geleimt wurden, andererseits aber die Bestände dort durch den Fabrik- und Bahnrauch so geschädigt werden, daß ein klares Bild über den Erfolg der Leimung nicht zu gewinnen ist. Natürlich muß neben der Leimung stets rücksichtslos mit dem Einschlag der von Larven besetzten Stämme vorgegangen werden, bei nachfolgender Schnitzung und Verbrennung der Rinde und event. Zerdrückung der Larven und Puppen in den Puppenwiegen durch Abkehren mit stumpfen Besen. Durch Verbindung beider Mittel dürfte, wenngleich mit ziemlich hohen Kosten, ein sicherer Erfolg überall da zu erreichen sein, wo der Schaden nicht bereits zu weit um sich gegriffen hat. Fertig muß man mit dem Anlegen der Leimringe zur Pissodes-Vertilgung bereits dann sein, wenn sich die Temperaturminima noch unter 0° halten. Denn wenn auch über die Temperaturverhältnisse auf der Döhlener Parzelle in den Monaten April und Mai 1893 und 1895 keine besonderen Beobachtungen gemacht wurden, so weisen doch die zum Vergleich von mir herangezogenen Temperaturbeobachtungen der nicht sehr weit entfernten Tharandter meteorologischen Station darauf hin, daß wahrscheinlich das Steigen der Käfer erst dann reger zu werden beginnt, wenn die Temperaturminima nicht tiefer sind als einige Grade über Null.

Anknüpfend an die von Heß 1893 veröffentlichte Beobachtung über das Auftreten von Pissodes notatus *Fabr.* in einem kleinen Kiefernhorste der Nordseeinsel Borkum (vergl. Mitteleuropäische Forstinsektenkunde S. 1307), möchte ich ferner Mittheilung machen über einen Pissodes-Fraß auf der Nordseeinsel Norderney, den ich im September d. J. wahrzunehmen Gelegenheit hatte. Hier ist dicht hinter der sogen. „Giftbude“

im Schutze der nördlichen Dünenreihe zwischen den letzten Häusern des Ortes und dem Kinderhospiz eine größere Anpflanzung von Schwarzkiefern gemacht, die zum Theil bereits halbe Manneshöhe erreicht. In dem dem Orte zunächst gelegenen Anfang dieser im Allgemeinen recht frohwüchsigen Schonung gehen nun viele Stämmchen ein, sodaß sie dort einen ziemlich trostlosen Anblick bietet. Die Insulaner schieben dieses Eingehen auf den ungünstigen Einfluß des Windes. Es gelang mir aber leicht zu erkennen, daß es sich hier um einen Pissodes-Fraß handelt, da in allen eingegangenen Pflanzen deutlich die Fluglöcher und darunter die spangepolsterten Puppenwiegen zu sehen waren, und zwar nicht nur in den Stämmen selbst, sondern auch in den stärkeren Aesten. Da ich an den noch nicht eingegangenen, sondern blos kränkelnden Stämmchen nicht herumschneiden mochte, konnte ich weder Käfer noch Larven erbeuten. Doch ist der Fraß mit absoluter Sicherheit auf Pissodes zu deuten, und die Größe der Fluglöcher in Verbindung mit der Thatsache, daß diese Fluglöcher durchaus nicht blos auf den Wurzelanlauf beschränkt sind, weist darauf hin, daß es sich hier um Pissodes Pini *L.* handelt. Zu diesem Schädlinge haben sich auch kleine Borkenkäfer gesellt, deren Bestimmung mir gleichfalls nicht möglich war, da die Fraßgänge in den dünnen Zweigen nicht charakteristisch genug waren und ich Käfer selbst nicht auffand. Der durchaus nicht unbedeutende Fraß schreitet offenbar von Westen nach Osten fort und dürfte, falls ihm nicht bald gründlich gesteuert wird, den Bestand der gesammten Anpflanzung bedrohen. Daß auch hier, wie ich es nach den Mittheilungen von Herrn Professor Dr. O. Schneider für den Fraß von Pissodes notatus *Fabr.* auf Borkum wahrscheinlich zu machen suchte, die Infektion nicht, wie Heß meint, durch vom Festlande über das Watt zugeflogene Käfer verursacht wird, sondern durch mit Kiefernfaschinen zum Buhnenbau herübergebrachte Exemplare, ist mir auch hier sehr wahrscheinlich. Zwar ist Norderney viel näher am Festlande gelegen als Borkum, doch beträgt die kürzeste Entfernung vom Festlande immerhin noch 3,5 km und die nächst gelegenen Festlandstheile werden, soweit mir erinnerlich, wesentlich von Wiesen und Aeckern, nicht aber von Kiefernwaldungen eingenommen.

Ueber den Einfluß verschiedener Durchforstungsgrade auf den Wachsthumsgang der Waldbestände.

Von Professor Dr. M. Kunze.

IV. Buchenbestand des Olbernhauer Staatsforstreviers, Abth. 47c.

1. Auch in einem Buchenbestande des Olbernhauer Staatsforstreviers, Abth. 47c, ist im Herbste des Jahres 1861 eine Versuchsfläche eingelegt und bis jetzt fortgeführt worden, um den Einfluß verschiedener Durchforstungsgrade auf diese Holzart studiren zu können. Mit der Aufnahme im Frühjahre 1895 habe ich einen vorläufigen Abschluß der Untersuchungen herbeigeführt und die alten Aufnahmen einer vollständig neuen, kritischen Bearbeitung unterzogen.

Wie die beigegebenen Karten (Taf. V. und VI.) dies sogleich erkennen lassen, liegt der Versuchsplatz mit der einen Axe (Grenzlinie 1—7—8 oder 3—4—5—11—10) fast genau in der Richtung SW.—NO. (genauer N. 49 ° 14 ′ O.), während die andere Axe senkrecht auf der ersten steht, also nahezu die Richtung WN.—OS. hat. Die Flächengröße ist für

a. (nicht durchforstet) = 0,8911 *ha*,
b. (mäßig durchforstet) = 0,8849 *ha*,
c. (stark durchforstet) = 0,8832 *ha*.

2. Die Neigung des Bodens ist nach Osten gerichtet und schwankt zwischen 2 und 7 Grad; sie ist in Fläche c. ein wenig größer als in a. und b. Im Uebrigen giebt die Höhenschichtenkarte (Taf. VI.) volle Auskunft über die Bodengestaltung. Es sei nur noch bemerkt, daß die Meereshöhe des Bodens neben

Stein 1 = 699,5 *m*	Stein 6 = 690,0 *m*	Stein 11 = 683,8 *m*
„ 2 = 696,9 „	„ 7 = 691,7 „	„ 12 = 680,7 „
„ 3 = 694,4 „	„ 8 = 681,3 „	„ 13 = 677,3 „
„ 4 = 690,8 „	„ 9 = 679,2 „	„ 14 = 681,2 „
„ 5 = 687,0 „	„ 10 = 678,1 „	„ 15 = 684,7 „
		„ 16 = 688,1 „

beträgt.

Der Boden, aus der Verwitterung verschiedener Gneißvarietäten hervorgegangen, ist ein frischer, sandiger, nicht allzu steiniger Lehmboden. Ueber diese Gneißvarietäten hat Professor Dr. Vater mir die folgenden Mittheilungen gemacht.

„Sie gehören theils zur Abtheilung der grauen, theils zu der der rothen Gneiße. Die Gesteinsbänke aus grauem Gneiß werden sämmtlich von der sehr charakteristischen großflaserigen Varietät, dem „Riesengneiße", gebildet. Die Struktur der rothen Gneiße hingegen ist sehr wechselnd und schwankt zwischen der körnig-schuppigen des „normalen Muskovitgneißes" und der der sogenannten „langflaserigen Varietät". Außerdem finden sich Uebergänge zwischen dieser langflaserigen Varietät und dem Riesengneiße vor."

„Das auf der Höhenschichtenkarte (Taf. VI.) mit A. bezeichnete Flächenstück, das die Fläche c. nahezu ganz, die Fläche b. zu etwa drei Vierteln umfaßt, besteht fast ausschließlich aus Riesengneiß, dem nur sehr wenige geringmächtige Bänke der Abarten des rothen Gneißes und der Uebergangsformen eingelagert sind. Das Flächenstück B., das ein Viertel von b. und etwa drei Viertel von a. einnimmt, zeigt eine derartige, durch Uebergangsformen vermittelte Wechsellagerung von Riesengneiß mit den Abarten des rothen Gneißes, daß angenommen werden muß, der graue und rothe Gneiß seien hier in gleicher Menge zugegen. Das Flächenstück C. endlich, etwa ein Viertel von a. umfassend, weist ein bedeutendes Vorwiegen des normalen Muskovitgneißes über die anderen Gneißvarietäten auf."

3. Ueber die Beschaffenheit der Umgebung bei der Anlage des Versuchsplatzes mögen auf Grund des damals geltenden Wirthschaftsplanes folgende Angaben gemacht werden. Die Lagerung der Bestände ist aus der Uebersichtskarte (Taf. V.) zu ersehen*).

33d. Fi. m. übergeh. Bu.	I. 2.
i. Bu. einz. u. truppw. Fi. Ta. ei. Ah.	II. 2.
m. Fi. m. Ta. einz. Bu.	II. 4.

*) Die römischen Ziffern bezeichnen die Altersklassen (I = 1—20, II = 21—40, ... Jahre), die arabischen die Bestandsgüteklassen.

38 b.	Fi. ei. Bu.-Unterw.	IV. 2.
d.	Fi. einz. u. stellenw. Bu.- u. Fi.-Unterw.	IV. 3.
47 a.	Bu. einz. Ta. m. Unterw.	VI. 2.
b.	Fi. m. übergeh. Bu. Ta.	I. 2.
c.	Bu. einz. u. truppw. Ta. Fi.	III. 2.
d.	Fi. Ta. m. Bu.	II. 3.
e.	Bu. ei. Fi. Ta.	I. 4.

Der Bestand ist nach einer Mittheilung des früheren langjährigen Verwalters des Olbernhauer Reviers, Oberforstmeisters a. D. Schaal, jedenfalls aus der Besamung des Jahres 1811 hervorgegangen. Die zahlreichen Altersbestimmungen, die ausgeführt worden sind, weisen gleichfalls sämmtlich auf dieses Jahr hin, so daß man den Bestand jetzt wohl als 83 jährig, bei Beginn des Versuchs also als 50jährig bezeichnen darf. In Fläche a. scheinen aber auch ältere Stämme vorzukommen, wenigstens weisen die Altersauszählungen an den Probestämmen hier solche bis zu 104 Jahren auf. Dadurch ist wohl auch das Auftreten stärkerer Stämme in dieser Fläche als in b. und c. bedingt.

Den Buchen sind in allen drei Flächen gleichalterige Tannen beigemischt, wenigstens haben die Altersauszählungen keinen Unterschied ergeben, leider aber nicht in demselben Verhältnisse. Es ist lebhaft zu bedauern, daß man bei der Anlage des Versuchsplatzes die Tannen nicht so viel als möglich entfernt, oder wenigstens ihre Anzahl in allen drei Flächen gleich gemacht hat. Dadurch ist eine Unsicherheit in die Ergebnisse des Versuchs eingeführt worden, da die Buchen nun in verschiedener Weise von den Tannen beeinflußt sein können. Durch Ausastungen habe ich die schädigenden Wirkungen der Tannen auf die Buchen möglichst herabzumindern gesucht.

Die Bodendecke bestand bei Beginn des Versuchs aus einer starken Laubdecke mit zahlreichen Holzabfällen. Jetzt findet sich in allen drei Flächen gleichfalls eine gute Laubdecke vor. Nach der zweiten Durchforstung fanden sich auf der Fläche c. in sehr großer Anzahl Polster von Polytrichum bis zur Größe von 1 *qm* ein, während sie in a. und b. fehlten. Gewöhnlich betrachtet man das Auftreten dieses Mooses als ein Zeichen von Bodenverschlechterung, ich möchte es nur als eine Folge der größeren

zum Boden gelangenden Regenmenge ansehen. Jetzt sind diese Moospolster in allen drei Flächen auf erhöhten Stellen in geringer aber gleicher Ausdehnung vorhanden.

Das Auftreten anderer Pflanzen ist am schwächsten in a. (ganz vereinzelt Oxalis acetosella und Pulmonaria officinalis), wird etwas reichlicher in b. (Oxalis, Pulmonaria, Majanthemum bifolium, Pflänzchen von Ebereſche), und am reichlichsten in c., wo zu den obigen Pflanzen noch Farne (Phegopteris) hinzukommen. Platzweise tritt auf dieser Fläche auch eine dünne Begrünung mit Aira flexuosa, und an einer Stelle sogar ein schwacher Heidelbeerüberzug auf*).

Im Frühjahr 1883 erschien auf der stark durchforsteten Fläche sehr reichlich, auf der mäßig durchforsteten in geringerem Maße Buchenaufschlag, während er auf der nicht durchforsteten Fläche gänzlich ausblieb, doch ist er auf beiden Flächen jetzt wieder völlig verschwunden. Man sieht daraus, daß sich bei der Buche bereits in 70jährigen Beständen recht wohl natürliche Verjüngung erzielen läßt.

4. Die bei den einzelnen Aufnahmen erhaltenen Ergebnisse sind, auf 1 *ha* bezogen, in den Tabellen I a, b, c zusammengestellt. Zu der Tabelle I a. ist zunächst zu bemerken, daß sie einige interpolirte Zahlen**) enthält. Zwischen den einzelnen Aufnahmen sind nämlich auf dieser Fläche zahlreiche dürre Stämmchen theils durch Wind und Schnee zusammengebrochen,

*) Sollte die stärkere Begrünung, besonders das Auftreten von Gräsern oder sogar von Heidelbeergesträuch bei der starken Durchforstung nicht blos eine vorübergehende Erscheinung sein, sondern wirklich auf eine Bodenverarmung zurückgeführt werden müssen, so könnte der letzteren wohl leicht dadurch vorgebeugt werden, daß bei der Durchforstung nur die die Kronen beengenden Stämme entnommen würden, während die unterdrückten, für die Weiterentwickelung des Bestandes bedeutungslosen Individuen als Bodenschutzholz zu verbleiben hätten. Die starke Durchforstung ginge dann in die éclaircie par le haut über. Auch in dem Falle, daß zwar eine Bodenverarmung nicht zu befürchten wäre, aber, wie bei der Buche nicht selten, das schwächere Durchforstungsholz nicht abgesetzt werden könnte, wo dann häufig jede Durchforstung unterbleibt, würde diese modifizirte starke Durchforstung am Platze sein.

**) Durch den Druck unterschieden.

theils durch Leseholzsammler entnommen worden. Ich habe versucht den Holzgehalt dieser Abgänge zu bestimmen und habe die eingeschätzten Werthe in den Aufnahme-Belegen mitgetheilt. Jedenfalls sind diese interpolirten Erträge als Maximalwerthe aufzufassen und können von den wirklich erfolgten keinesfalls übertroffen worden sein.

Es ist nun zunächst zu untersuchen, ob der Bestand der drei Flächen bei der Anlage des Versuchs als gleichartig angesehen werden darf. Für 1 *ha* ergiebt der Buchenbestand auf Fläche

b.

	Derbholz	Reißig	Gesammtinhalt
Durchforstungsholz . .	0,08 *fm*	14,92 *fm*	15,00 *fm*
stehenden Bestand . . .	92,32 „	71,48 „	163,80 „
undurchforsteten Bestand.	92,40 *fm*	86,40 *fm*	178,80 *fm*

c.

Durchforstuugsholz . .	4,81 *fm*	33,96 *fm*	38,77 *fm*
stehenden Bestand . . .	92,51 „	59,67 „	152,18 „
undurchforsteten Bestand.	97,32 *fm*	93,63 *fm*	190,95 *fm*

also eine Differenz von 12,15 *fm* im Gesammtinhalte. Für einen durch natürliche Verjüngung entstandenen Bestand, besonders unter Berücksichtigung der Aufnahme-Unsicherheit, kann diese Differenz nur als sehr geringfügig bezeichnet werden.

Aber auch die Fläche a. muß mit b. und c. sehr gleichartig gewesen sein. Zählt man nämlich dem Gesammtinhalte von b. und c. im Jahre 1867 den Durchforstungsertrag im Jahre 1861 zu, so erhält man in

	Derbholz	Reißig	Gesammtinhalt
b.	125,96 *fm*	88,96 *fm*	214,92 *fm*
c.	136,50 „	92,00 „	228,50 „
Mittel:	131,23 *fm*	90,48 *fm*	221,71 *fm*

während zu diesem Zeitpunkte für

a.	134,28 *fm*	84,30 *fm*	218,58 *fm*

sich ergeben, also eine verschwindend kleine Abweichung sowohl gegen b. als c. Es kann somit der Buchenbestand auf allen drei Flächen bei der Anlage des Versuchs als durchaus gleichartig

Tabelle I. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahmen.

a. Nicht durchforstete Fläche.

Zeit der Nutzung und der Aufnahme			Stammzahl auf 1 *ha*	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden auf 1 *ha* *qm*	Durchmesser der mittleren Kreisfläche des Bestandes *cm*	Mittlere Höhe des Bestandes *m*	Holzgehalt auf 1 *ha* an Derbholz *fm*	Reißig *fm*	Gesammtinhalt *fm*
1861	Dürre Hölzer		.	.	.	.	.	.	.
1862	Stehender Bestand	B.	.	.	.	.	(94,86	90,02	184,88)
		T.	.	.	.	.	(40,90	15,42	56,32)
1867	Gesammtinhalt	B.	.	.	.	.	134,28	84,30	218,58
		T.	.	.	.	.	46,63	17,57	64,20
1868	Stehender Bestand	B.	4613	27,218	8,7	10,11	134,28	84,30	218,58
		T.	161	6,098	21,9	13,28	46,63	17,57	64,20
1868/72	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	B.	**62**	**0,045**	.	.	.	**0,22**	**0,22**
1872	Dürre Hölzer	B.	109	0,212	.	.	0,32	0,73	1,05
1872	Gesammtinhalt	B.	4613	29,675	.	.	170,78	71,77	242,55
		T.	161	7,341	.	.	67,14	13,41	80,55
1873	Stehender Bestand	B.	4442	29,418	9,2	11,20	170,46	70,82	241,28
		T.	161	7,341	24,0	18 02	67,14	13,41	80,55
1873/77	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	B.	**327**	**0,261**	.	.	.	**1,99**	**1,99**
1877	Dürre Hölzer	B.	341	0,800	.	.	0,96	2,98	3,94
		T.	29	0,059	.	.	0,02	0,44	0,46
1877	Gesammtinhalt	B.	4442	32,106	.	.	186,98	82,27	269,25
		T.	161	8,428	.	.	90,28	16,10	106,38

Tabelle I. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahmen.

Zeit der Nutzung und der Aufnahme			Stammzahl auf 1 *ha*	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden auf 1 *ha* *qm*	Durchmesser der mittleren Kreisfläche des Bestandes *cm*	Mittlere Höhe des Bestandes *m*	Holzgehalt auf 1 *ha* an Derbholz *fm*	Reißig *fm*	Gesammtinhalt *fm*
1878	Stehender Bestand	B.	3774	31,045	10,2	11,95	186,02	77,30	263,32
		L.	132	8,369	28,4	20,49	90,26	15,66	105,92
1878/82	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	B.	**101**	**0,211**	.	.	.	**1,09**	**1,09**
1882	Dürre Hölzer	B.	346	0,784	.	.	1,03	2,38	3,41
		L.	8	0,006	.	.		0,03	0,03
1882	Gesammtinhalt	B.	3774	32,893	.	.	207,01	92,03	299,04
		L.	132	9,456	.	.	103,58	20,04	123,62
1883	Stehender Bestand	B.	3327	31,898	11,0	13,02	205,98	88,56	294,54
		L.	129	9,450	30,5	20,78	103,58	20,01	123,59
1883/89	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	B.	**491**	**1,261**	.	.	**1,55**	**5,43**	**6,98**
1889	Dürre Hölzer	B.	456	1,398	.	.	2,31	4,95	7,26
1889	Gesammtinhalt	B.	3327	34,971	.	.	255,16	83,03	338,19
		L.	129	10,576	.	.	114,92	25,26	140,18
1890	Stehender Bestand	B.	2380	32,312	13,1	14,97	251,30	72,65	323,95
		L.	129	10,576	32,3	22,10	114,92	25,26	140,18
1894	Dürre Hölzer	B.	374	1,424	.	.	3,74	3,69	7,43
		L.	4	0,037	.	.	0,12	0,02	0,14
1894	Gesammtinhalt	B.	2380	34,836	.	.	286,10	70,28	356,38
		L.	129	11,792	.	.	140,03	21,90	161,93
1895	Stehender Bestand	B.	2006	33,412	14,6	16,23	282,36	66,59	348,95
		L.	125	11,755	34,7	24,05	139,91	21,88	161,79

Tabelle I. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahmen.

b. Mäßig durchforstete Fläche.

Zeit der Nutzung und der Aufnahme			Stammzahl auf 1 *ha*	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	Durchmesser der mittleren Kreisfläche des Bestandes *cm*	Mittlere Höhe des Bestandes *m*	Holzgehalt auf 1 *ha* an Derbholz *fm*	Reißig *fm*	Gesammtinhalt *fm*
1861	Durchforstung	B.	.	.	.	.	0,08	14,92	15,00
		T.	.	.	.	.	.	0,16	0,16
1862	Stehender Bestand	B.	3929	21,287	8,3	10,78	92,32	71,48	163,80
		T.	113	4,170	21,7	13,97	29,03	9,50	38,53
1867	Durchforstung	B.	.	.	.	.	4,36	10,93	15,29
		T.	.	.	.	.	0,14	0,04	0,18
1867	Gesammtinhalt	B.	.	.	.	.	125,88	74,04	199,92
		T.	.	.	.	.	41,93	15,43	57,36
1868	Stehender Bestand	B.	2696	22,630	10,3	11,69	121,52	63,11	184,63
		T.	108	5,454	25,3	15,53	41,79	15,39	57,18
1872	Durchforstung	B.	166	0,564	.	.	1,38	2,16	3,54
1872	Gesammtinhalt	B.	2696	25,811	.	.	156,13	57,15	213,28
		T.	108	6,906	.	.	68,13	12,92	81,05
1873	Stehender Bestand	B.	2530	25,247	11,3	13,55	154,75	54,99	209,74
		T.	108	6,906	28,5	18,42	68,13	12,92	81,05
1877	Durchforstung	B.	340	1,391	.	.	2,79	5,34	8,13
1877	Gesammtinhalt	B.	2530	28,144	.	.	178,91	60,75	239,66
		T.	108	8,303	.	.	81,69	22,13	103,82
1878	Stehender Bestand	B.	2190	26,753	12,5	14,33	176,12	55,41	231,53
		T.	108	8,303	31,2	18,40	81,69	22,13	103,82
1882	Durchforstung	B.	225	0,987	.	.	2,08	3,52	5,60
1882	Gesammtinhalt	B.	2190	28,739	.	.	180,98	64,31	245,29
		T.	108	9,080	.	.	91,97	21,96	113,93

Tabelle I. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahmen.

Zeit der Nutzung und der Aufnahme			Stammzahl auf 1 *ha*	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden auf 1 *ha* *qm*	Durchmesser der mittleren Kreisfläche des Bestandes *cm*	Mittlere Höhe des Bestandes *m*	Holzgehalt auf 1 *ha* an Derbholz	Reißig *fm*	Gesammtinhalt
1883	Stehender Bestand	B.	1965	27,752	13,4	14,38	178,90	60,79	239,69
		T.	108	9,080	32,7	20,75	91,97	21,96	113,93
1889	Durchforstung	B.	443	2,580	.	.	9,19	6,74	15,93
1889	Gesammtinhalt	B.	1965	30,843	.	.	235,69	50,51	286,20
		T.	108	10,535	.	.	111,17	23,33	134,50
1890	Stehender Bestand	B.	1522	28,263	15,4	16,23	226,50	43,77	270,27
		T.	108	10,585	35,2	22,00	111,17	23,33	134,50
1894	Durchforstung	B.	432	3,829	.	.	20,01	8,44	28,45
		T.	6	0,184	.	.	1,98	0,03	2,01
1894	Gesammtinhalt	B.	1522	30,292	.	.	266,47	44,30	310,77
		T.	108	11,437	.	.	135,28	28,26	163,54
1895	Stehender Bestand	B.	1090	26,463	17,6	18,67	246,46	35,86	282,32
		T.	102	11,253	37,5	23,85	133,30	28,23	161,53
	c. Stark durchforstete Fläche.								
1861	Durchforstung	B.	.	.	.	.	4,81	33,96	38,77
		T.	.	.	.	.	0,20	0,17	0,37
1862	Stehender Bestand	B.	2927	19,631	9,2	11,39	92,51	59,67	152,18
		T.	50	1,658	20,6	13,94	11,79	3,70	15,49
1862 67	Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	B.	.	.	.	.	0,22	0,05	0,27
		T.	.	.	.	.	0,59	0,07	0,66
1867	Durchforstung	B.	.	.	.	.	18,17	10,90	29,07
		T.	.	.	.	.	0,52	0,20	0,72
1867	Gesammtinhalt	B.	.	.	.	.	131,69	58,04	189,73
		T.	.	.	.	.	17,33	5,81	23,14

Tabelle I. Ergebnisse der Holzgehaltsaufnahmen.

Zeit der Nutzung und der Aufnahme			Stammzahl auf 1 *ha*	Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden auf 1 *ha* *qm*	Durchmesser der mittleren Kreisfläche des Bestandes *cm*	Mittlere Höhe des Bestandes *m*	Holzgehalt auf 1 *ha* an Derbholz *fm*	Reißig *fm*	Gesammtinhalt *fm*
1868	Stehender Bestand	B.	1899	19,876	11,4	12,55	113,30	47,09	160,39
		L.	48	2,040	23,4	15,44	16,22	5,54	21,76
1872	Durchforstung	B.	61	0,461	.	.	1,32	0,93	2,25
1872	Gesammtinhalt	B.	1899	23,043	.	.	156,03	39,59	195,62
		L.	48	2,785	.	.	26,40	5,14	31,54
1873	Stehender Bestand	B.	1888	22,582	12,5	13,96	154,71	38,66	193,37
		L.	48	2,785	27,8	18,18	26,40	5,14	31,54
1877	Durchforstung	B.	110	0,781	.	.	3,10	2,20	5,30
1877	Gesammtinhalt	B.	1888	25,772	.	.	169,39	55,94	225,33
		L.	48	3,303	.	.	32,09	8,58	40,67
1878	Stehender Bestand	B.	1728	25,041	13,6	14,55	166,29	53,74	220,03
		L.	48	3,303	29,7	19,07	32,09	8,58	40,67
1882	Durchforstung	B.	84	0,465	.	.	1,32	1,40	2,72
1882	Gesammtinhalt	B.	1728	27,332	.	.	178,08	63,78	241,86
		L.	48	3,735	.	.	39,91	11,95	51,86
1883	Stehender Bestand	B.	1644	26,867	14,4	14,69	176,76	62,38	239,14
		L.	48	3,735	31,6	20,43	39,91	11,95	51,86
1889	Durchforstung	B.	418	3,944	.	.	21,60	7,94	29 54
1889	Gesammtinhalt	B.	1644	30,672	.	.	249,94	53,12	303,06
		L.	48	4,504	.	.	47,53	9,98	57,51
1890	Stehender Bestand	B.	1226	26,728	16,7	16,91	228,34	45,18	273,52
		L.	48	4,504	34,7	22,00	47,53	9,98	57,51
1894	Durchforstung	B.	270	3,678	.	.	24,68	7,06	31,74
1894	Gesammtinhalt	B.	1226	29,764	.	.	265,66	48,49	314,15
		L.	48	4,837	.		54,44	9,38	63,82
1895	Stehender Bestand	B.	956	26,086	18,6	18,64	240,98	41,43	282,41
		L.	48	4,837	36,0	22,05	54,44	9,38	63,82

bezeichnet werden, und man wird den Mittelwerth aus dem undurchforsteten Bestande von b. und c. im Jahre 1861 für die Fläche a. als stehenden Bestand einsetzen dürfen. Sollte aber eine Abweichung der Fläche a. von den Flächen b. und c. vorhanden gewesen sein, so müßte man für a. durchaus eine Vergrößerung des Holzgehaltes annehmen. Denn es ist diese Fläche ihrer Lage nach wahrscheinlich eher freigestellt worden, als b. und c., und dann haben sich in ihr, wie schon oben erwähnt, jedenfalls bereits einige etwas ältere Horste vorgefunden.

Die Ergänzung des Inhaltes der Tannen auf Fläche a. im Jahre 1861 habe ich in Ermangelung eines anderen Hilfsmittels unter Benutzung des Durchschnittszuwachses ausgeführt.

5. Um die Frage nach dem Einfluß der Durchforstung zu entscheiden, mag zunächst wieder der Inhalt der Tabellen I a, b, c in die nachstehende Form zusammengezogen werden (Tab. II.).

Tabelle II.

Zeit und Art der Nutzung		a.			b.			c.		
		Derbholz	Reißig	Gesammtinhalt	Derbholz	Reißig	Gesammtinhalt	Derbholz	Reißig	Gesammtinhalt
		fm			fm			fm		
1861. Durchforstung	B.	.	.	.	0,08	14,92	15,00	4,81	33,96	38,77
	T.	.	.	.	.	0,16	0,16	0,20	0,17	0,37
1867/94. Durchforstung*)	B.	8,36	14,73	23,09	39,81	37,13	76,94	70,19	30,43	100,62
	T.	0,14	0,49	0,63	2,12	0,07	2,19	0,52	0,20	0,72
1862/94. Zwischennutzung durch Brüche ꝛc.	B.	1,55	8,73	10,28	.	.	.	0,22	0,05	0,27
	T.	.	.	.	.	.	.	0,59	0,07	0,66
1894. Stehender Bestand	B.	282,36	66,59	348,95	246,46	35,86	282,32	240,98	41,43	282,41
	T.	139,91	21,88	161,79	133,30	28,23	161,53	54,44	9,38	63,82
Gesammtwachsthumsleistung	B.	292,27	90,05	382,32	286,35	87,91	374,26	316,20	105,87	422,07
	T.	140,05	22,37	162,42	135,42	28,46	163,88	55,55	9,65	65,20

Der günstige Einfluß der starken Durchforstung und die Bedeutungslosigkeit der mäßigen würde aus diesen Zahlen wiederum hervorgehen, wenn sich nicht der Einwand erheben ließe, daß die kleinere Anzahl der Tannen in Fläche c. und die damit verbundene geringere Beeinflussung des Buchenbestandes dieses Mehr im Holzgehalte hervorgerufen haben könne.

*) Für a. „dürre Hölzer".

Bei der Fichte und Kiefer trat der günstige Einfluß der starken Durchforstung deutlich in den Mittelstämmen der in allen drei Flächen mit gleichen Stammzahlen ausgestatteten Klassen hervor. Wenden wir dieses Hilfsmittel auch hier an, so erhält man die folgenden Zahlen.

Tabelle III.

Klasse	Stammzahl	Mittlerer Durchmesser *(cm)* bei 1,3 *m* über dem Boden in Fläche		
		a.	b.	c.
1	169	13,36	12,59	12,86
2	169	15,04	14,69	15,42
3	169	17,09	16,87	17,40
4	169	20,07	19,67	19,96
5	168	26,20	25,37	25,21

Wie man sieht, versagt dieses Hilfsmittel hier seine Dienste zwar nicht ganz, doch tritt seine Leistungsfähigkeit nur unvollkommen hervor. Den Grund hierfür habe ich oben schon angeführt: Das Vorhandensein stärkerer Stämme besonders in a., aber auch in b. gegenüber c. bereits bei Beginn des Versuchs. Wir müssen deshalb noch eine andere Bestätigung des günstigen Einflusses der starken Durchforstung zu gewinnen suchen. Wären bei Beginn des Versuchs die einzelnen Stämme numerirt und deren Durchmesser bei den Aufnahmen bis auf Millimeter genau gemessen worden, so könnte der Flächenzuwachs der einzelnen Stämme und Stammklassen bis zu Beginn des Versuchs zurückverfolgt werden. Das ist nun leider nicht geschehen. Es haben aber die zahlreichen auf meine Veranlassung ausgeführten Stammanalysen ergeben, daß herrschende Stämme fast immer von Beginn ihrer Entstehung an herrschend gewesen sind. Stämme der 5. Klasse haben daher fast ausnahmslos, solche der 4. Klasse mit sehr geringen Ausnahmen stets diesen Klassen angehört. In der 3. Klasse beginnen die Verschiebungen zahlreicher zu werden, und in der 1. und 2. Klasse bilden sie die Regel. Dazu kommt, daß durch die Abrundung der Durchmesser auf 1 *cm* der geringe Durchmesserzuwachs dieser letzten beiden Klassen häufig gar nicht

zum Ausdruck gelangt, und daß ferner diese beiden Klassen fast ausschließlich das Material für die Zwischennutzungen liefern. Ich habe deshalb in den folgenden Tabellen bei allen Aufnahmen nicht nur die 844 stärksten Stämme abgeschnitten und deren Grundfläche bestimmt, sondern außerdem auch noch die Klassen 3, 4 und 5 mit 169, 169 und 168 Stämmen, immer unter der ziemlich zutreffenden Annahme, daß diese Stämme stets diesen

Tabelle IV[a].

am Ende des Jahres	Stammgrundflächensumme der Klasse 3	4	5	1—5
	qm			
		a.		
1861	.	.	.	.
1867	2,144	3,005	5,099	13,780
1872	2,643	3,395	5,788	15,759
1877	2,936	3,845	6,504	17,837
1882	3,171	4,216	7,115	19,110
1889	3,552	4,894	8,208	21,692
1894	3,878	5,348	9,055	23,652
		b.		
1861	1,792	2,275	3,830	10,593
1867	2,149	2,743	4,600	12,854
1872	2,482	3,221	5,398	14,906
1877	2,818	3,625	6,010	17,040
1882	3,117	4,031	6,686	18,332
1889	3,502	4,676	7,728	20,838
1894	3,779	5,138	8,492	22,380
		c.		
1861	1,761	2,160	3,151	9,828
1867	2,112	2,582	3,921	12,046
1872	2,514	3,141	4,715	14,380
1877	2,873	3,581	5,461	16,485
1882	3,215	3,982	6,196	18,338
1889	3,634	4,735	7,410	21,156
1894	4,020	5,287	8,383	23,039

Klassen angehört haben und daß in diesen Klassen keine Entnahmen vorgekommen sind (Tab. IVa.). Da diese absoluten Zahlen kein anschauliches Bild geben können, sind sie auch in relative, d. h. in Zuwachsprozente verwandelt worden (Tab. IVb.). Diese Zahlen lassen wohl kaum einen Zweifel übrig, daß die starke Durchforstung einen günstigen Einfluß ausgeübt hat: denn die Zuwachsprozente der Klassen 3., 4. und 5. überwiegen in c. be-

Tabelle IVa.

während der Periode	Flächenzuwachsprozent der Klasse 3	4	5	1—5
		a.		
1862—67	.	.	.	.
1868—72	4,274	2,471	2,567	2,707
1873—77	2,125	2,521	2,360	2,521
1878—82	1,552	1,859	1,812	1,388
1883—89	1,634	2,153	2,062	1,827
1890—94	1,772	1,837	1,984	1,745
1862—94	.	.	.	.
		b.		
1862—67	3,074	3,167	3,100	3,277
1868—72	2,923	3,265	3,251	3,006
1873—77	2,572	2,391	2,171	2,736
1878—82	2,037	2,146	2,155	1,472
1883—89	1,678	2,143	2,091	1,847
1890—94	1,534	1,902	1,903	1,438
1862—94	2,287	2,500	2,442	2,292
		c.		
1862—67	3,076	3,035	3,711	3,450
1868—72	3,546	3,997	3,757	3,606
1873—77	2,706	2,657	2,981	2,770
1878—82	2,275	2,146	2,558	2,106
1883—89	1,766	2,505	2,589	2,063
1890—94	2,016	2,230	2,498	1,720
1862—94	2,533	2,753	3,010	2,615

Tabelle V.

des Stammes	Rindenloser Durchmesser bei 1,3 m über dem Boden am Ende des Jahres							Höhe am Ende des Jahres						
	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861
	cm							m						
							a.							
M	18,40	17,60	16,45	15,33	14,40	13,25	11,20	20,20	18,78	17,22	16,20	15,20	14,38	13,46
R	8,70	8,20	7,15	6,15	4,80	3,65	2,45	13,00	12,09	10,60	8,50	6,33	4,67	2,85
1	12,88	12,00	10,58	9,60	8,70	7,95	6,48	15,50	14,79	14,05	13,53	13,00	12,09	11,00
2	14,60	14,03	12,88	11,98	11,18	10,18	7,95	18,20	17,00	15,83	15,00	14,00	13,00	11,67
3	16,30	15,80	15,20	14,40	13,05	11,98	9,65	20,00	19,44	18,25	17,00	16,17	15,33	13,67
4	19,45	18,28	16,65	15,60	14,65	13,25	11,18	18,60	17,87	16,88	16,25	15,63	15,00	13,67
5	25,40	23,80	21,78	19,63	17,48	16,38	13,40	19,70	19,20	18,00	17,00	15,33	14,11	12,33
							b.							
M	17,95	16,83	15,25	13,85	12,85	11,75	9,90	20,20	18,78	17,22	15,67	14,40	13,20	10,60
R	10,15	9,73	8,33	8,05	7,08	5,95	4,35	15,95	14,61	12,60	10,60	8,60	6,50	3,00
1	12,10	11,60	10,73	10,15	9,30	8,50	7,45	16,50	15,92	15,12	14,20	13,20	12,33	11,33
2	14,35	13,30	11,63	10,55	9,53	8,45	7,03	19,80	18,33	16,00	14,43	13,00	11,89	10,56
3	16,40	15,23	13,80	12,60	11,45	10,20	8,35	19,60	18,42	16,71	15,29	14,27	13,36	12,27
4	19,05	17,90	16,38	15,50	14,43	13,35	11,50	19,10	18,29	17,16	16,38	15,62	14,88	14,18
5	24,75	23,23	21,15	19,55	18,08	16,15	14,25	21,60	20,43	18,43	17,00	15,75	14,43	12,60
							c.							
M	18,08	17,03	15,45	14,38	13,18	11,68	10,05	19,00	18,09	16,75	15,50	14,25	13,00	10,71
R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	12,55	12,28	11,55	10,90	10,08	8,95	7,13	17,00	16,23	15,15	14,11	13,00	12,09	11,00
2	14,93	13,93	12,65	11,83	10,55	8,98	7,40	18,20	17,00	15,25	14,20	13,20	11,86	10,00
3	16,90	15,78	14,60	13,53	12,55	11,50	9,63	18,70	17,49	15,89	14,82	13,91	13,00	11,50
4	19,58	18,53	16,85	15,68	14,45	13,28	10,80	19,85	18,75	17,00	15,33	14,11	13,00	11,67
5	24,75	23,53	21,63	20,10	18,30	16,28	13,33	20,10	18,75	17,00	16,17	15,33	14,14	12,33
							Tanne.							
Ma.	33,20	31,85	29,85	28,30	26,80	25,15	22,85	23,20	23,00	20,78	19,67	18,64	17,78	16,43
Mb.	35,55	33,90	31,10	28,53	26,08	23,75	20,50	23,60	22,50	20,67	19,00	17,75	16,33	14,43
Mc.	34,45	32,95	29,98	27,38	24,80	22,58	19,40	23,60	22,67	20,43	19,00	17,57	16,14	14,33

Tabelle V^{b}.

des Stammes	Holzgehalt (ohne Rinde) am Ende des Jahres 1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861
				fm			
				a.			
M	0,267562	0,234324	0,187662	0,155166	0,130958	0,108902	0,071280
R	039882	032750	020342	013470	006968	003268	001232
1	108184	090232	066712	051626	040194	031154	017744
2	165616	145020	117966	097542	077988	061862	034554
3	205246	187512	160108	139068	116080	087120	049786
4	273372	231368	180482	148552	125140	099978	058890
5	490584	410432	316710	234882	180820	135026	073824
				b.			
M	0,230072	0,193350	0,146214	0,119204	0,098492	0,076138	0,046772
R	054106	046624	032334	023028	013866	007152	003180
1	098052	087078	071788	058764	046432	034466	022206
2	155880	126082	086542	066476	050774	037446	021394
3	195192	166956	128642	101042	080076	060508	037470
4	290496	248856	200634	171254	143658	118232	082012
5	482904	409378	304326	239078	192918	148732	092730
				c.			
M	0,239902	0,200272	0,150042	0,119636	0,092416	0,065322	0,040968
R	.	.	.	.	.	.	.
1	110741	100676	084840	071804	059150	045344	028516
2	158643	134038	103556	083160	064222	042910	022850
3	201608	170708	134374	108894	086930	067166	039572
4	280122	234348	179504	147386	121054	096960	061048
5	444310	383102	299230	239506	186332	140598	082122
				Tanne.			
Ma.	1,012392	0,915608	0,771410	0,654716	0,555898	0,461194	0,343288
Mb.	1,154804	0,989834	0,771634	0,610280	0,483162	0,369306	0,239856
Mc.	1,095886	0,961018	0,758426	0,598386	0,447212	0,330010	0,201240

Tabelle VI.

des Stammes	Durchmesser-Zuwachsprozent während der Jahre 1890/94	1883/89	1878/82	1873/77	1868/72	1862/67	Volum-Zuwachsprozent während der Jahre 1890/94	1883/89	1878/82	1873/77	1868/72	1862/67
							a.					
M	0,893	0,970	1,420	1,260	1,679	2,841	2,688	3,223	3,876	3,451	3,757	7,319
R	1,191	1,977	3,059	5,082	5,631	6,870	4,019	7,040	8,594	14,091	16,350	17,655
1	1,425	1,815	1,963	1,988	1,819	3,466	3,696	4,409	5,261	5,184	5,228	9,836
2	0,800	1,229	1,459	1,483	1,800	4,207	2,679	2,994	3,875	4,576	4,742	10,193
3	0,625	0,555	1,087	1,988	1,726	3,670	1,824	2,283	2,858	3,680	5,908	9,781
4	1,249	1,343	1,311	1,265	2,029	2,872	3,393	3,612	3,971	3,490	4,592	9,222
5	1,310	1,308	2,054	2,347	1,308	3,408	3,632	3,773	6,160	5,371	6,015	10,079
1—5	.	.	.	.	.	.	3,148	3,407	4,624	4,452	5,408	9,964
							b.					
M	1,297	1,418	1,945	1,510	1,805	2,896	3,539	4,073	4,169	3,891	5,283	8,460
R	0,849	1,396	1,867	2,601	3,539	5,359	3,021	5,368	7,024	10,678	14,158	14,463
1	0,848	1,126	1,118	1,765	1,815	2,222	2,405	2,797	4,085	4,824	6,142	7,602
2	1,531	1,935	1,968	2,054	2,435	3,114	4,334	5,523	5,417	5,537	6,279	9,779
3	1,491	1,419	1,836	1,933	2,339	3,392	3,174	3,794	4,948	4,761	5,764	8,815
4	1,251	1,276	1,110	1,441	1,568	2,517	3,143	3,125	3,217	3,577	3,973	6,286
5	1,276	1,849	1,586	1,576	2,288	2,108	3,359	4,327	4,945	4,384	5,340	8,193
1—5	.	.	.	.	.	.	3,319	3,946	4,463	4,377	5,170	7,707

Tabelle VI.

des Stammes	Durchmesser= Zuwachsprozent während der Jahre 1890/94	1883/89	1878/82	1873/77	1868/72	1862/67	Volum= Zuwachsprozent während der Jahre 1890/94	1883/89	1878/82	1873/77	1868/72	1862/67
						c.						
M	1,204	1,401	1,446	1,758	2,447	2,537	3,677	4,211	4,633	5,299	7,186	8,036
R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	0,436	0,879	1,165	1,576	2,406	3,862	1,924	2,475	3,896	3,958	5,460	11,565
2	1,396	1,386	1,349	2,317	3,275	3,278	3,428	3,755	4,485	5,304	8,399	11,074
3	1,381	1,116	1,534	1,515	1,763	3,002	3,383	3,478	4,391	4,512	5,294	9,218
4	1,108	1,367	1,450	1,647	1,780	3,440	3,638	3,882	4,022	4,015	4,539	8,016
5	1,016	1,210	1,478	1,894	2,367	3,388	3,009	3,593	4,553	5,149	5,794	9,375
1—5	.	.	.	.	.	.	3,166	3,545	4,271	4,665	5,667	9,409
						a. Tanne.						
M	0,834	0,981	1,078	1,095	1,279	1,611	2,080	2,478	3,335	3,326	3,806	5,044
						b. Tanne.						
M	0,955	1,239	1,740	1,812	1,889	2,483	3,131	3,622	4,804	4,782	5,522	7,496
						c. Tanne.						
M	0,894	1,359	1,331	1,999	1,893	2,562	2,652	3,440	4,854	5,997	6,267	8,593

deutend sowohl die entsprechenden in b. als auch in a. Ueberdies muß bei diesen Zahlen der störende Einfluß der eingemischten Tannen ganz oder wenigstens nahezu ausgeschieden worden sein.

In jeder der drei Flächen a., b. und c. sind bei den Buchen an einem Bestandsmittelstamme, sowie an einem Mittelstamme jeder Durchmesserklasse, bei den Tannen an einem Bestandsmittelstamme Stammanalysen*) ausgeführt worden (Tab. Va., b. und VI.). Ich möchte, wie bei den Nadelholzflächen, auf diese Untersuchungen keinen allzu großen Werth legen, weil sie sich immer nur auf einen Stamm beziehen, kann es mir aber doch nicht versagen, auf die größere Regelmäßigkeit der Zahlen für c. in Tabelle VI. gegenüber denen für b. und a. hinzuweisen. Auch die Ergebnisse an den Tannen sind wohl kaum dem Zufall zuzuschreiben.

6. Zur weiteren Klarstellung des Einflusses der Durchforstung mag, analog den früheren Mittheilungen für Fichte und Kiefer, zunächst eine Zusammenstellung der ächten Schaft- und Baumformzahlen in den sich entsprechenden Klassen 1—5 gegeben werden (Tab. VII a.). Als Resultat läßt sich aus diesen Zahlen höchstens eine größere Gleichmäßigkeit der Formzahlen auf Fläche c. herauslesen, ein anderer Einfluß aber kaum darin erkennbar finden. Doch hat die eigenthümliche Abnahme der mittleren Fehler mich veranlaßt, auch noch die absoluten Formzahlen (f') und die Formzahl des unter dem Meßpunkte liegenden Stammstückes (ψ) zu berechnen und zusammenzustellen (Tab. VII b.).**)

Diese letzteren Formzahlen bestätigen zunächst mit noch größerer Schärfe, daß eine Aenderung der Schaftformzahl durch die starke Durchforstung bei der Buche nicht herbeigeführt wird, ein Ergebniß, das mich, offen gestanden, selbst überrascht hat. Dazu kommt aber das zweite, noch merkwürdigere Ergebniß, daß der untere Stammtheil bei der starken Durchforstung viel regelmäßiger ge-

*) Die in Tabelle Va. und in den Aufnahme-Belegen für 1894 mitgetheilten Durchmesser sind Mittelwerthe aus zwei in allen Querflächen sich genau entsprechenden Abmessungen in den Richtungen Nord—Süd und Ost—West. Die Baumhöhen für 1861 bis 1889 (Tab. Va.) sind durch Interpolation gefunden, daher in den Dezimetern nicht immer ganz zuverlässig.

**) In dieser Tabelle bedeutet A den Astholz-, S den Schaftholzgehalt.

Tabelle VII[a]

Ordnungs-Nr.	Klasse 1 Schaft-	1 Baum-	2 Schaft-	2 Baum-	3 Schaft-	3 Baum-	4 Schaft-	4 Baum-	5 Schaft-	5 Baum-
	Formzahl									
	a.									
1	0,455	0,486	0,487	0,566	0,465	0,508	0,471	0,540	0,484	0,566
2	443	491	525	563	446	496	481	554	426	542
3	504	587	510	535	461	553	473	539	504	595
4	489	518	505	583	429	476	465	517	465	555
5	384	418	513	553	486	550	447	510	492	582
6	.	.	.	.	.	.	.	.	471	550
Mittel:	0,4550	0,5000	0,5080	0,5600	0,4574	0,5166	0,4674	0,5320	0,4737	0,5650
	Gesammtmittel: 0,4723 ± 0,0062 und 0,5359 ± 0,0083.									
	b.									
1	0,395	0,424	0,515	0,564	0,444	0,475	0,522	0,568	0,469	0,516
2	485	518	444	475	485	520	465	529	478	537
3	496	545	479	529	452	482	472	526	452	523
4	433	461	495	527	467	540	506	550	463	507
5	455	499	509	554	549	610	445	518	473	561
5	407	449	.	.	452	480	437	487	.	.
7	445	493	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel:	0,4451	0,4841	0,4884	0,5298	0 4748	0,5178	0,4745	0,5297	0,4670	0,5288
	Gesammtmittel: 0,4686 ± 0,0062 und 0,5161 ± 0,0074.									
	c.									
1	0,477	0,535	0,452	0,499	0,469	0,515	0,515	0,572	0,473	0,559
2	469	509	489	523	432	489	456	511	466	578
3	509	535	487	550	450	517	426	489	488	565
4	491	585	424	472	477	555	487	585	470	553
5	480	538	551	628	503	559	456	522	449	519
6	428	484	448	502	480	532	451	527	476	530
Mittel:	0,4757	0,5310	0,4752	0,5290	0,4685	0,5278	0,4652	0,5343	0,4703	0,5507
	Gesammtmittel: 0,4710 ± 0,0051 und 0,5346 ± 0,0064.									

staltet erscheint, ein Resultat, für das ich zur Zeit eine Erklärung nicht zu geben vermag.

Die Gleichheit der Schaftformzahlen läßt immerhin noch den Einwand zu, sie könne durch eine besondere Gestaltung bestimmter Schafttheile hervorgerufen sein. Ich habe deshalb auch das Verhältniß des Mittendurchmessers (d) des Schaftes zu dessen Brusthöhendurchmesser (d) einer Untersuchung unterzogen, da, wie ich an einem anderen Orte gezeigt habe, durch dieses Verhältniß die Schaftform und damit auch die Schaftformzahl mit großer Schärfe charakterisirt wird. In der nachstehenden Tabelle (Tab. VIII.) sind die Ergebnisse dieser Rechnung mitgetheilt. Es

Tabelle VII[b].

Ordnungsnummer	Klasse 1 ψ	1 f'	1 100 A/S	2 ψ	2 f'	2 100 A/S	3 ψ	3 f'	3 100 A/S	4 ψ	4 f'	4 100 A/S	5 ψ	5 f'	5 100 A/S
							a.								
1	1,092	0,426	7	1,103	0,479	16	1,145	0,434	9	1,102	0,437	15	1,122	0,459	17
2	1,253	426	11	1,061	453	7	1,096	408	11	1,150	469	15	1,118	413	27
3	1,163	493	17	1,110	487	5	1,300	441	20	1,166	459	14	1,011	444	18
4	1,107	466	6	1,232	484	15	1,102	412	11	1,092	448	11	1,081	441	19
5	1,588	448	9	1,089	478	8	1,170	499	13	1,171	444	14	1,276	462	18
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,438	450	17
Mittel:	1,2406	0,4518	10,0	1,1190	0,4762	10,2	1,1626	0,4388	12,8	1,1362	0,4514	13,8	1,1660	0,4448	19,3
	Gesammtmittel: 1,1649 ± 0,0246 und 0,4523 ± 0,0049.														
							b.								
1	1,208	0,418	7	1,113	0,528	9	1,211	0,458	7	1,131	0,512	9	1,147	0,442	10
2	1,191	494	7	1,090	441	7	1,230	478	7	1,186	455	14	1,172	456	12
3	1,073	475	10	1,090	464	10	1,141	458	7	1,131	489	11	1,194	434	16
4	1,235	455	6	1,085	462	7	1,122	451	16	1,107	492	9	1,134	431	9
5	1,208	462	10	1,118	495	9	1,066	533	11	1,072	419	16	1,231	439	19
6	1,172	403	10	.	.	.	1,036	429	6	1,164	434	11	.	.	.
7	1,096	459	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel:	1,1690	0,4523	8,3	1,0992	0,4780	8,4	1,1343	0,4670	9,0	1,1318	0,4585	11,7	1,1756	0,4404	13,2
	Gesammtmittel: 1,1432 ± 0,0104 und 0,4590 ± 0,0059.														
							c.								
1	1,039	0,452	12	1,080	0,445	10	1,064	0,447	10	1,061	0,499	11	1,114	0,465	18
2	1,047	464	8	1,155	453	7	1,112	432	13	1,140	443	12	1,098	464	24
3	1,063	498	5	1,046	459	13	1,094	436	15	1,129	430	15	1,126	462	16
4	1,039	449	19	1,094	404	11	1,070	443	16	1,108	478	20	1,088	437	18
5	1,079	473	12	1,075	530	14	1,088	486	11	1,097	430	14	1,166	441	16
6	1,151	438	13	1,113	450	12	1,029	458	11	1,066	429	17	1,072	455	11
Mittel:	1,0697	0,4623	11,5	1,0938	0,4568	11,2	1,0762	0,4503	12,6	1,1002	0,4515	14,8	1,1107	0,4540	17,2
	Gesammtmittel: 1,0901 ± 0,0066 und 0,4550 ± 0,0046.														

Tabelle VIII.

Ordnungs-nummer	a.					b.					c.				
	Werth von $\frac{\delta}{d}$ in Klasse														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	0,672	0,710	0,673	0,716	0,670	0,719	0,750	0,720	0,764	0,689	0,721	0,708	0,693	0,757	0,754
2	664	677	665	699	599	750	688	759	706	722	690	698	697	705	734
3	739	737	699	704	714	706	721	689	706	679	735	700	672	678	719
4	728	777	664	694	690	694	713	713	749	685	713	650	731	775	682
5	703	713	758	726	723	699	747	775	670	695	731	790	754	660	704
6	.	.	.	.	716	669	.	654	710	.	670	705	703	684	686
7	.	.	.	.	.	723	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel A:	0,7012	0,7228	0,6918	0,7078	0,6853	0,7086	0,7238	0,7183	0,7175	0,6940	0,7100	0,7085	0,7083	0,7098	0,7182
„ B:	0,7018	0,7236	0 6927	0,7079	0,6869	0,7090	0,7242	0,7195	0,7182	0,6942	0,7104	0,7097	0,7088	0,7111	0,7136
	Gesammtmittel A: 0,7012 ± 0,0070					Gesammtmittel A: 0,7126 ± 0,0057					Gesammtmittel A: 0,7100 ± 0,0061				
	„ B: 0,7024					„ B: 0,7182					„ B: 0,7101				

Tabelle IX.

Ordnungs-Nr.	Klasse 1 Kronen- Ansatz	1 Durchmesser	2 Ansatz	2 Durchmesser	3 Ansatz	3 Durchmesser	4 Ansatz	4 Durchmesser	5 Ansatz	5 Durchmesser
					m					
					a.					
1	12,40	3,60	11,00	2,80	12,60	4,30	10,90	3,60	12,50	4,50
2	11,80	3,30	14,60	2,60	13,50	3,50	13,50	4,40	12,10	3,90
3	10,50	3,40	15,90	3,40	13,00	3,40	13,40	3,60	11,40	6,60
4	12,50	2,90	11,35	3,40	11,10	4,30	13,60	3,60	12,80	7,10
5	12,80	2,40	11,70	2,90	10,90	3,90	10,40	3,40	12,80	4,30
6	.	.	.	.	.	.	.	.	13,40	4,60
Mittel:	12,00	3,12	12,91	3,02	12,22	3,88	12,36	3,70	12,50	5,17
					b.					
1	12,50	2,50	13,45	3,20	12,90	3,10	13,75	3,20	13,80	4,30
2	13,10	3,20	13,00	2,80	13,70	3,30	10,80	3,80	13,00	5,60
3	11,70	2,80	12,30	3,40	13,30	2,70	12,45	4,30	13,70	5,40
4	10,50	2,30	12,30	2,90	11,70	3,00	14,10	3,90	14,80	3,60
5	11,50	2,80	13,30	2,80	14,10	3,50	10,30	3,20	11,25	5,70
6	11,30	2,00	.	.	15,10	2,20	13,30	3,50	.	.
7	12,80	3,60	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel:	11,91	2,74	12,87	3,02	13,47	2,97	12,45	3,65	13,31	4,92
					c.					
1	11,00	1,90	11,70	2,00	10,70	2,30	13,10	3,80	11,10	3,60
2	9,30	2,20	12,50	2,60	11,20	3,40	10,00	3,70	10,20	4,90
3	11,10	2,00	11,30	3,10	10,20	3,00	12,20	3,00	12,80	5,00
4	8,70	3,00	10,80	2,20	10,50	3,10	10,30	4,00	10,40	5,00
5	9,80	2,90	10,90	2,70	11,90	2,80	8,80	3,40	13,60	3,80
6	9,40	2,90	11,90	3,30	11,70	3,40	14,50	4,00	11,45	4,80
Mittel:	9,88	2,48	11,52	2,65	11,03	3,00	11,48	3,65	11,59	4,52

sei zu den aufgeführten Zahlen nur bemerkt, daß unter A. die einfachen Mittel der Quotienten $\frac{\delta}{d}$ angeführt sind, also die Werthe $\frac{1}{n}\left[\frac{\delta}{d}\right]$, unter B. dagegen die Mittelwerthe $\sqrt{\frac{1}{n}\left[\frac{\delta^2}{d^2}\right]}$. Ein Ein-

fluß der starken Durchforstung, besonders ein ungünstiger, tritt wiederum nicht zu Tage. Wenn ein solcher erkannt werden wollte, so könnte man ihn nur bei der nicht durchforsteten Fläche finden, doch wäre dieser Schluß kaum gerechtfertigt, da die Werthe von A. und B. in allen drei Flächen in Folge der mittleren Fehler noch in einander übergreifen.

Da an allen Probestämmen der Kronenansatz über dem Boden und der Kronendurchmesser gemessen worden ist, so läßt sich auch in dieser Beziehung eine Vergleichung zwischen den drei Flächen anstellen (Tab. IX.). Ich vermag aus den Erhebungen nur herauszulesen, daß der Kronendurchmesser mit der Stärke der Durchforstung nicht zunimmt, nur ein etwas tieferer Kronenansatz oder eine Vergrößerung der Kronenlänge scheint einzutreten. Der viel gebrauchte Ausdruck, die starke Durchforstung rufe bei der Buche „ein in die Aeste Wachsen" hervor, scheint darnach des sicheren Grundes zu entbehren.

Das Astholz ist bei der Aufnahme in zwei Theile zerlegt worden, in solches, das mit Knospen besetzte Zweige trägt, und solches ohne diese Anhänge. Die nachstehende Tabelle zeigt diese Zahlen.

Tabelle X.

Ordnungs-Nr.	a.					b.					c.				
	Der nicht mit Knospen besetzte Theil des Astholzes beträgt Prozente des gesammten Astholzgehaltes in Klasse														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	38	59	45	36	67	0	44	23	60	52	46	51	45	41	49
2	0	39	38	61	65	29	31	0	45	59	0	46	59	47	59
3	28	38	64	47	49	52	26	23	23	54	0	38	46	46	58
4	0	61	30	30	63	34	45	42	50	48	31	31	60	55	66
5	58	33	39	64	59	33	26	37	38	51	18	56	47	53	64
6	.	.	.	.	65	0	.	27	40	.	36	46	38	36	60
7	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel:	24,8	46,0	43,2	47,6	61,3	21,1	34,6	25,3	42,7	52,8	21,8	44,7	49,2	46,3	59,3

Irgend welche Gesetzmäßigkeit ist in diesen Zahlen nicht zu finden, es kann also auch auf eine vermehrte Blattentwickelung in der stark durchforsteten Fläche nicht geschlossen werden.

7. Die Stammanalysen ergeben nebenher auch den Rindengehalt der untersuchten Stämme. Die erlangten Resultate mögen

in Beziehung auf den berindeten, wie unberindeten Stamm in den nachstehenden beiden Tabellen folgen.

Tabelle XI a.

Der Festgehalt der Rinde beträgt Prozente des Festgehaltes des berindeten Stammes in Klasse

auf Fläche	R	1	2	3	4	5	1—5
a.	9,777	7,811	6,996	7,407	5,934	4,539	5,948
b.	7,102	7,874	5,291	7,506	6,555	4,850	5,992
c.	.	6,643	6,953	6,740	5,661	5,704	6,125

Tabelle XI b.

Der Festgehalt der Rinde beträgt Prozente des Festgehaltes des unberindeten Stammes in Klasse

auf Fläche	R	1	2	3	4	5	1—5
a.	10,837	8,473	7,522	7,999	6,309	4,755	6,325
b.	7,646	8,546	5,586	8,115	7,015	5,097	6,374
c.	.	7,116	7,473	7,227	6,000	6,049	6,524

Anhang.

Aufnahme-Belege.

1861.

Die erstmalige Ausführung des Versuchs fällt in die Zeit von Mitte August bis Mitte September 1861. Die Kluppirung erfolgte damals bei 1,13 *m* (4 Fuß sächs.) über dem Boden nach Abstufungen von 1,18 *cm* (0,5 Zoll sächs.). Die Fläche a. wurde bei dieser Aufnahme leider gar nicht berücksichtigt, auf den Flächen b. und c. ergaben sich die nachstehend mitgetheilten Zahlen.

Durchmesser bei 1,13 *m* über dem Boden

Zolle sächs.	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
Centimeter	2,36	3,54	4,72	5,90	7,08	8,26	9,44	10,62	11,80	12,98	14,16
Stammzahl											
b.	60	328	593	478	574	383	336	218	169	125	75
c.	6	22	119	320	517	418	418	273	188	108	99

Durchmesser bei 1,13 *m* über dem Boden

Zolle sächs. und Centimeter

6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,00
15,84	16,52	17,70	18,88	20,06	21,24	22,42	23,60	24,78	25,96
b.									
89	29	22	17	13	7	7	2	1	1
c.									
42	26	15	9	1	2	2	.	.	.

Um diese Zahlen mit den Ergebnissen der späteren Aufnahmen vergleichen zu können, war es nöthig, sie auf die Meßpunktshöhe 1,3 *m* zurückzuführen. Es wurden dazu nachträglich in einem nicht allzuweit entfernten 50—55 jährigen Buchenbestande an 274 Stämmen von 4 bis 24 *cm* Durchmesser Abmessungen der Durchmesser bei 1,13 *m* und 1,3 *m* über dem Boden vorgenommen, aus denen sich ergab, daß innerhalb der angeführten Durchmessergrenzen das Verhältniß dieser beiden Durchmesser von der absoluten Größe der Durchmesser ganz unabhängig war, und daß im Mittel

$$d_{1,3} = 0{,}984013\ d_{1,13}$$

und somit

$$g_{1,3} = 0{,}968282\ g_{1,13}$$

gesetzt werden konnte. Mit diesen beiden Zahlen sind im Folgenden die Durchmesser und Kreisflächen bei 1,13 *m* auf solche bei 1,3 *m* zurückgeführt worden.

Aus den Kluppirungszahlen ergeben sich zunächst die folgenden Summen.

Fläche	Stammzahl	Summe der Stammgrundflächen bei 1,13 *m* über dem Boden		bei 1,3 *m* über dem Boden
		Quadratfuße sächs.	*qm*	*qm*
b.	3477	242,58	19,454	18,837
c.	2585	223,27	17,906	17,338

Es erschien ferner wünschenswerth, die Vertheilung der obigen Stämme in Centimeterstufen bei 1,3 *m* über dem Boden wenigstens mit einiger Annäherung zu kennen. Die zulässige Annahme einer gleichmäßigen Vertheilung der Stämme in den einzelnen Durchmesserstufen lieferte die folgenden Zahlen.

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Stammzahl												
b.												
.	39	188	381	483	417	497	338	299	227	168	134	102
c.												
.	4	13	55	149	291	445	366	360	283	202	141	92

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Stammzahl												
b.												
65	34	26	21	17	14	10	6	6	2	2	.	1
c.												
85	37	25	16	11	5	1	2	2	.	.	.	.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich die Stammgrundflächensumme für

b. = 18,921 *qm*

c. = 17,421 „

somit Abweichungen von + 0,446 und + 0,479 Prozent von den obigen Zahlen.

Zur Berechnung des Holzgehaltes liegen für die Halbzollstufen 1 bis $8^1/_2$ Zoll, sowie für die Stufen $9^1/_2$ und $10^1/_2$ Zoll zahlreiche Probestämme vor, deren Mittelwerthe nach Inhalt und Länge in nachstehender Tabelle folgen. Die Trennung nach Derbholz und Reißig geschah bei diesem Versuche in sehr eigenthümlicher Weise. Einmal wurden alle Stämmchen bis 3 Zoll (7,08 *cm*) Stärke bei 1,13 *m* über dem Boden als Reißig gerechnet, dann aber an den stärkeren Stämmen außer den Aesten das Gipfelstück von 2 Zoll (4,72 *cm*) Stärke an. Es würde also die Stufe 3 Zoll (7,08 *cm*) bei der Derbholzgrenze 7 *cm* jedenfalls noch ein Derbholzstück liefern, für das nach einer Anzahl Untersuchungen im Mittel 0,004463 *fm* angesetzt werden können. Bei den übrigen Durchmesserstufen wird die Reduktion der alten Derbholzgrenze auf die neue durch Verhältnißzahlen ermöglicht, die aus Untersuchungen an 217 Stämmen abgeleitet und umstehend (S. 188) mitgetheilt sind. Sie sind ohne weitere Ausgleichung zur Anwendung gekommen. Auch an den Probestämmen sind, trotzdem sie einige Unebenheiten aufweisen, irgendwelche Abänderungen nicht vorgenommen worden. Um die Stufen 21,24 *cm*, 23,60 *cm* und 25,96 *cm* ergänzen zu können, sind, was die Länge betrifft, für die beiden ersten die Längen der Nachbarstufen gemittelt worden, für die letzte dagegen wurde der Stufe 24,78 *cm* die halbe vorhergehende Längendifferenz zugezählt. Für die Inhaltsberechnung dieser Stufen habe ich die Derbholz- und Reißigformzahlen der Stufen 20,06 *cm*, 22,42 *cm* und 24,78 *cm* berechnet und für die Stufen 21,24 *cm* und 23,60 *cm* die Mittel der ein-

schließenden Werthe angewendet, für die Stufe 25,96 *cm* dagegen die Werthe der Stufe 24,78 *cm*. Die Kubirung der Probestämme erfolgte durch Wägung und Xylometrirung und Wägung von Probestücken.

Durchmesser bei 1,13 *m* über dem Boden *cm*	Reduktionsfaktor für das Derbholz	Durchmesser bei 1,13 *m* über dem Boden *cm*	Reduktionsfaktor für das Derbholz
8,26	0,698491	17,70	0,978645
9,44	809158	18,88	983088
10,62	886128	20,06	986517
11,80	925202	21,24	989355
12,98	950765	22,42	991726
14,16	962110	23,60	992652
15,34	968792	24,78	993453
16,52	975208	25,96	994693

Durchm. bei 1,13 *m* über dem Boden *cm*	mittlere Länge *m*	Der Probestämme: Holzgehalt an Derbholz (alte Grenzen) *fm*	Reißig (alte Grenzen) *fm*	Derbholz (Grenze 7 *cm*) *fm*	Reißig (Grenze 7 *cm*) *fm*
2,36	7,55	.	0,002602	.	0,002602
3,54	8,78	.	005944	.	005944
4,72	8,87	.	011302	.	011302
5,90	10,10	.	015856	.	015856
7,08	10,97	.	027913	0,004463	023450
8,26	11,02	0,030186	006933	020934	016185
9,44	11,42	039393	009396	031875	016914
10,62	11,54	059171	015552	052438	022290
11,80	12,30	067650	014349	062590	019409
12,98	12,74	083720	019472	079598	023594
14,16	15,24	109766	027612	105607	031771
15,34	15,29	113223	036573	109690	040106
16,52	15,48	120261	041738	117280	044719
17,70	15,79	128246	062544	125507	065283
18,88	16,02	167376	050790	164545	053621
20,06	16,43	218592	073176	215645	076123
21,24	16,61	234430	083246	231935	085741
22,42	16,78	248852	094038	246793	096097
23,60	16,89	268572	123164	266598	125138
24,78	16,99	287853	156849	285968	158734
25,96	17,10	317969	173259	316281	174947

Unter Anwendung der Zahlen in den letzten beiden Spalten dieser Tabelle und der oben für die einzelnen Durchmesserstufen angegebenen Stammzahlen wird die nachstehende Holzgehaltsbestimmung für die Flächen b. und c. erhalten.

Durchmesser bei 1,13 *m* über dem Boden *cm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Holzgehalt an Reißig *fm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Holzgehalt an Reißig *fm*
2,36	.	0,1561	.	0,0156
3,54	.	1,9496	.	0,1308
4,72	.	6,7021	.	1,3449
5,90	.	7,5792	.	5,0739
7,08	2,5618	13,4603	2,3074	12,1237
8,26	8,0177	6,1989	8,7504	6,7653
9,44	10,7100	5,6831	13,3238	7,0701
10,62	11,4304	4,8592	14,3142	6,0852
11,80	10,5777	3,2801	11,7669	3,6489
12,98	9,9498	2,9493	8,5966	2,5482
14,16	7,9205	2,3828	10,4551	3,1453
15,34	4,2779	1,5641	4,6070	1,6845
16,52	3,4011	1,2969	3,0493	1,1627
17,70	2,7612	1,4362	1,8826	0,9792
18,88	2,7973	0,9116	1,4809	0,4826
20,06	2,8034	0,9896	0,2156	0,0761
21,24	1,6235	0,6002	0,4639	0,1715
22 42	1,7276	0,6727	0,4936	0,1922
23,60	0,5332	0,2503	.	.
24,78	0,2860	0,1587	.	.
25,96	0,3163	0,1749	.	.
	81,6954	63,2559	81,7073	52,7007
	144,9513		134,4080	

Die mittlere Höhe der Buchen berechnet sich für Fläche
b. = 10,78 *m*
c. = 11,39 „

Für die Tannen liegen die folgenden Messungen vor.

Durchmesser bei 1,13 *m* über dem Boden

Zolle sächs. und Centimeter											
3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00
8,26	9,44	10,62	11,80	12,98	14,16	15,34	16,52	17,70	18,88	20,06	21,24
Stammzahl											
b.											
1	4	2	9	3	7	1	7	4	6	7	6
c.											
.	.	.	4	4	3	1	1	2	4	4	4

Durchmesser bei 1,13 *m* über dem Boden

Zolle sächs. und Centimeter

9,50	10,00	10,50	11,00	11,50	12,00	12,50	13,00	13,50	14,00	14,50	15,00
22,42	23,60	24,78	25,96	27,14	28,32	29,50	30,68	31,86	33,04	34,22	35,40

Stammzahl

b.

6	3	4	6	2	5	3	4	3	6	.	1

c.

4	4	3	1	.	.	3	.	.	2	.	.

Um die Durchmesser und Kreisflächen auf die Meßpunktshöhe 1,3 *m* über dem Boden reduziren zu können, wurde an 266 gleichalterigen Stämmen, die sich in der Nähe vorfanden, das Verhältniß der Durchmesser bei 1,13 und 1,3 *m* bestimmt und gefunden, daß innerhalb der vorkommenden Durchmessergrenzen ein Einfluß der Größe des Durchmessers sich nicht nachweisen ließ und daß demgemäß im Mittel

$$d_{1,3} = 0{,}981526\ d_{1,13}$$

und

$$g_{1,3} = 0{,}963391\ g_{1,13}$$

gesetzt werden konnte. Mit diesen beiden Zahlen sind denn auch die nachfolgenden Reduktionen ausgeführt worden.

Fläche	Stammzahl	Summe der Stammgrundflächen bei 1,13 *m* über dem Boden Quadratfuße sächs.	*qm*	bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*
b.	100	47,755	3,830	3,690
c.	44	18,954	1,520	1,464

Der Versuch, die Tannen nach Centimeterstufen bezogen auf die Meßpunktshöhe 1,3 *m* zu ordnen, hat das folgende Resultat geliefert.

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Stammzahl

b.

1	3	2	5	6	3	6	1	5	4	5	5	6	5

c.

.	.	.	2	3	3	3	1	1	1	3	3	4	3

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35

Stammzahl

b.

5	3	4	4	4	2	4	3	3	2	5	3	.	1

c.

4	3	3	2	.	.	.	3	.	.	1	1	.	.

Als Kreisflächensumme erhält man mit diesen Zahlen für

b. = 3,709 *qm*

c. = 1,466 „

und Abweichungen von + 0,515 und + 0,136 Prozent von den obigen Werthen.

Zur Berechnung des Holzgehaltes sind für die Stufen 3,50 Zoll und 4 bis 14 Zoll je ein Probestamm gefällt worden, deren Kubirung aus 3 Fuß sächs. (0,85 *m*) langen Sektionen erfolgte. Es war hierdurch möglich, das Derbholz nach der jetzigen Grenze abzutrennen. Die Längen der Halbzollstufen und der Stufe 15,00 Zoll sind durch Interpolation (Mittelung der Längen der benachbarten Stufen und Beibehaltung der Länge 17,27 *m* für die Stufe 15 Zoll) erhalten worden. Die Holzgehalte wurden durch Mittelung der Formzahlen der Nachbarstufen gewonnen, für 15 Zoll die Formzahlen der Stufe 14 Zoll beibehalten. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tafel vereinigt.

Durchmesser bei 1,13 *m* über dem Boden *cm*	Länge *m*	Der Probestämme Holzgehalt an Derbholz *fm*	Schaftholz *fm*	Gesammtinhalt *fm*
8,26	8,21	0,017369	0,025910	0,033607
9,44	9,35	026466	034887	043075
10,62	10,06	041691	049448	061056
11,80	10,76	062517	067861	083794
12,98	11,90	085941	091635	113319
14,16	13,03	114972	120493	149224
15,34	13,24	128423	134482	167752
16,52	13,45	141065	147586	185611
17,70	13,59	153748	160009	205109
18,88	13,73	165377	171076	224057
20,06	13,66	195659	201078	260100
21,24	13,59	229286	234233	299524
22,42	14,59	286555	291507	368787
23,60	15,58	353589	358306	448771
24,78	15,72	363450	368730	472679
25,96	15,86	369350	375245	494019
27,14	15,93	385956	391618	520795
28,32	16,00	400742	406060	546007
29,50	15,93	452859	457936	607054
30,68	15,86	509129	513875	672226
31,86	16,57	544771	549761	723083
33,04	17,27	578276	583465	772034
34,22	.	.	.	.
35,40	17,27	663840	669798	886266

Für den Holzgehalt der ganzen Fläche werden mit Hilfe dieser Zahlen die nachstehenden Werthe erhalten.

Durchmesser bei 1,13 *m* über dem Boden *cm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Schaftholz *fm*	b. Gesammtinhalt *fm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Schaftholz *fm*	c. Gesammtinhalt *fm*
8,26	0,0174	0,0259	0,0336	.	.	.
9,44	0,1059	0,1395	0,1723	.	.	.
10,62	0,0834	0,0989	0,1221	.	.	.
11,80	0,5627	0,6107	0,7541	0,2501	0,2714	0,3352
12,98	0,2578	0,2749	0,3399	0,3438	0,3665	0,4533
14,16	0,8048	0,8435	1,0446	0,3449	0,3615	0,4477
15,34	0,1284	0,1345	0,1678	0,1284	0,1345	0,1678
16,52	0,9875	1,0331	1,2993	0,1411	0,1476	0,1856
17,70	0,6150	0,6400	0,8204	0,3075	0,3200	0,4102
18,88	0,9923	1,0265	1,3443	0,6615	0,6843	0,8962
20,06	1,3696	1,4075	1,8207	0,7826	0,8043	1,0404
21,24	1,3757	1,4054	1,7971	0,9171	0,9369	1,1981
22,42	1,7193	1,7490	2,2127	1,1462	1,1660	1,4751
23,60	1,0608	1,0749	1,3463	1,4143	1,4332	1,7951
24,78	1,4538	1,4749	1,8907	1,0904	1,1062	1,4180
25,96	2,2161	2,2515	2,9641	0,3694	0,3752	0,4940
27,14	0,7719	0,7832	1,0416	.	.	.
28,32	2,0037	2,0303	2,7300	.	.	.
29,50	1,3586	1,3738	1,8212	1,3586	1,3738	1,8212
30,68	2,0365	2,0555	2,6889		.	.
31,86	1,6343	1,6493	2,1692	.	.	.
33,04	3,4697	3,5008	4,6322	1,1566	1,1669	1,5441
34,22	.	.	.	.	.	.
35,40	0,6638	0,6698	0,8863	.	.	.
	25,6890	26,2534	34,0994	10,4125	10,6483	13,6820

Die mittlere Höhe der Tannen ist in

b. = 13,97 *m*

c. = 13,94 „

Die bei der Durchforstung gewonnenen Resultate sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt. Zu derselben ist nur zu bemerken, daß die Trennung von Derbholz und Reißig mit einiger Unsicherheit behaftet ist, da weder Anzahl noch Durchmesser der entnommenen Stämme sich aufgezeichnet finden. Da aber die entnommenen Stämmchen bis zu 3 Zoll (7,08 *cm*) dem Reißig zugezählt worden sind, die Anzahl der entnommenen stärkeren Stangen mit der Entwipfelung bei 2 Zoll (4,72 *cm*) jedenfalls sehr gering gewesen ist, so kann der angegebene

Derbholzgehalt von dem mit der durchgehenden Grenze 7 *cm* nur sehr wenig abweichen. An Nadelholz scheint nur ganz schwaches, unterdrücktes Material entnommen worden zu sein.

Holzart	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Holzgehalt an Reißig *fm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Holzgehalt an Reißig *fm*
Buche	0,0704	13,2046	4,2478	29,9925
Tanne	.	0,1418	0,1758	0,1540

1867.

Bei der zweiten Aufnahme im Oktober 1867 betrug die Meßpunktshöhe 1,5 *m* über dem Boden, die Weite der Durchmesserstufen $^1/_2$ Zoll sächs. (1,18 *cm*). Um Durchmesser und Kreisflächen auf die Meßpunktshöhe 1,3 *m* zurückführen zu können, wurde an den oben erwähnten 274 Stämmen auch das Verhältniß der Durchmesser bei 1,3 *m* und 1,5 *m* untersucht. Es ergab sich wiederum, daß innerhalb der vorkommenden Durchmessergrenzen die Größe des Durchmessers ohne Einfluß auf dieses Verhältniß war, und daß im Mittel

$$d_{1,3} = 1{,}012097\ d_{1,5}$$

somit

$$g_{1,3} = 1{,}024340\ g_{1,5}$$

gesetzt werden konnte.

Mit diesen beiden Faktoren sind denn auch die nachfolgenden Reduktionen ausgeführt worden.

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden

Zolle sächs.	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50
und Centimeter	2,36	3,54	4,72	5,90	7,08	8,26	9,44	10,62	11,80	12,98	14,16	15,34
Stammzahl												
a.	230	555	726	558	497	312	304	220	189	132	130	81
b.	.	6	139	320	382	326	346	222	199	133	117	52
c.	.	.	5	37	156	234	314	254	247	151	109	66

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden

Zolle sächs.	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,00	11,50	12,00
und Centimeter	16,52	17,70	18,88	20,06	21,24	22,42	23,60	24,78	25,96	27,14	28,32
Stammzahl											
a.	63	30	18	18	17	13	7	4	3	3	1
b.	49	28	21	16	13	5	7	3	2	.	.
c.	44	26	19	9	2	2	1	.	1	.	.

Fläche	Stammzahl	Summe der Stammgrundflächen bei 1,5 *m* über dem Boden Quadratfuße sächs.	qm	bei 1,3 *m* über dem Boden qm
a.	4111	295,22	23,678	24,254
b.	2386	243,76	19,549	20,025
c.	1677	208,31	16,706	17,113

Die Reduktion auf Centimeterstufen und die Meßpunktshöhe 1,3 *m* liefert folgende Uebersicht.

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Stammzahl													
a.													
.	135	331	508	593	465	421	304	258	230	181	157	113	109
b.													
.	.	3	39	135	267	316	287	282	253	184	166	114	101
c.													
.	.	.	1	8	31	123	179	231	246	212	206	131	99

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Stammzahl														
a.														
86	63	48	24	16	15	14	13	10	6	3	3	3	1	1
b.														
67	43	38	24	17	15	11	9	4	6	3	1	1	.	.
c.														
71	49	34	22	15	10	4	2	1	1	.	1	.	.	.

Ein Vergleich mit den Aufnahmen des Jahres 1872 zeigt, daß in Fläche a. wahrscheinlich Stämmchen sich vorfanden, deren Höhe 1,5 *m* noch nicht erreichte, und daß auch die in die Durchmesserstufe 0,50 Zoll fallenden Stämmchen in die Stufe 1,00 Zoll einbezogen wurden, doch ist dies für die Stammgrundflächensumme ohne jede Bedeutung. Aus den reduzirten Durchmessern ergiebt sich die Stammgrundflächensumme für

a. = 24,348 *qm*
b. = 20,095 „
c. = 17,153 „

also Abweichungen von nur + 0,388, + 0,350 und + 0,234 Prozent.

Für die Holzgehaltsbestimmung des Bestandes wurden bei dieser Aufnahme zahlreiche Probestämme für jede Zollstufe gefällt, nach Derbholz, Reißigspitzen und Astholz zerlegt und getrennt nach diesen Sortimenten gewogen. Aus der Wägung und Xylometrirung von Probestücken konnte der mittlere Holzgehalt eines Probestammes an Schaftholz und Gesammtinhalt festgestellt werden. Durch Berechnung der Schaft- und Baumformzahlen dieser Zollstufen wurden dann durch einfache

Mittelung zweier benachbarten Zollstufen die Schaft- und Baumformzahlen der Halbzollstufen gewonnen. Zur Feststellung des Derbholzgehaltes, die Derbholzgrenze im jetzigen Sinne (7 *cm*) genommen, wurden aus anderen mir zu Gebote stehenden Unterlagen Verhältnißzahlen zwischen Derbholz und Schaftinhalt ermittelt und zwar von 2,50 bis 7,00 Zoll (5,90 bis 16,52 *cm*) für alle Halbzollstufen. Von 7 bis 12 Zoll (16,52 bis 28,32 *cm*) erfolgte diese Ermittelung nur für die Zollstufen, da hier die benachbarten Faktoren stets auf zwei Dezimalstellen übereinstimmten; die Halbzollstufen wurden dann durch Mittelung der einschließenden Zollstufen gewonnen. Auf diese Weise sind die beiden folgenden und ohne Weiteres verständlichen Tabellen entstanden.

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden *cm*	Antheil des Derbholzes am Schaftinhalte	Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden *cm*	Antheil des Derbholzes am Schaftinhalte
5,90	0,076358	17,70	0,973912
7,08	185910	18,88	975200
8,26	509978	20,06	975826
9,14	702111	21,24	976451
10,62	868119	22,42	977978
11,80	902653	23,60	979504
12,98	923968	24,78	981662
14,16	941732	25,96	983820
15,34	961154	27,14	985220
16,52	972624	28,32	986619

Der Probestämme				
Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden	mittlere Länge	mittlerer Holzgehalt an		
		Derbholz	Schaftholz	Gesammtinhalt
cm	*m*	*fm*		
2,36	5,20	.	0,002162	0,002444
3,54	6,87	.	005408	006081
4,72	8,53	.	009682	010800
5,90	9,39	0,001211	015857	017667
7,08	10,24	004397	023654	026319
8,26	11,28	018224	035736	039133
9,44	12,32	036058	051356	057348
10,62	12,61	054870	063206	071099
11,80	12,89	068219	075576	088970

Der Probestämme				
Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden	mittlere Länge	mittlerer Holzgehalt an		
		Derbholz	Schaftholz	Gesammtinhalt
cm	*m*	*fm*		
12,98	13,60	085589	092632	113951
14,16	14,30	104634	111106	143065
15,34	14,66	131549	136866	173508
16,52	15,01	161749	166302	207191
17,70	15,08	184090	189021	234598
18,88	15,15	207600	212879	263168
20,06	15,51	239196	245122	303082
21,24	15,86	273359	279951	346219
22,42	16,11	307051	313965	387824
23,60	16,35	342651	349821	431598
24,78	16,48	392733	400069	491898
25,96	16,61	447722	455085	546383
27,14	16,68	473121	480219	594046
28,32	16,75	497252	503996	643112

Aus diesen Zahlen ergeben sich dann ohne Weiteres die mittleren Höhen und die Holzgehalte der drei Flächen. Und zwar erhält man unter Berücksichtigung der Stammzahlen als Gewichte die mittlere Höhe von

a. = 10,11 *m*
b. = 11,69 „
c. = 12,55 „

Die Holzgehalte der einzelnen Durchmesserstufen und Flächen sind in der nebenstehenden Tabelle (S. 197) zusammengestellt.

Für die Tannen liegen die folgenden Messungen vor.

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden									
Zolle sächs. und Centimeter									
1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50
2,36	3,54	4,72	5,90	7,08	8,26	9,44	10,62	11,80	12,98
Stammzahl									
a.									
10	9	6	4	2	2	2	2	5	4
b									
.	.	.	.	.	.	5	2	1	4
c.									
.	.	.	.	.	.	.	.	.	2

Durchmesser bei 1,5 m über dem Boden cm	a. Holzgehalt an Derbholz fm	a. Holzgehalt an Schaftholz fm	a. Gesammtinhalt fm	b. Holzgehalt an Derbholz fm	b. Holzgehalt an Schaftholz fm	b. Gesammtinhalt fm	c. Holzgehalt an Derbholz fm	c. Holzgehalt an Schaftholz fm	c. Gesammtinhalt fm
2,36	.	0,4973	0,5621	.	.	.	.	.	.
3,54	.	3,0014	3,3750	.	0,0324	0,0365	.	.	.
4,72	.	7,0291	7,8408	.	1,3458	1,5012	.	0,0484	0,0540
5,90	0,6757	8,8482	9,8582	0,3875	5,0742	5,6534	0,0448	0,5867	0,6537
7,08	2,1853	11,7560	13,0805	1,6797	9,0358	10,0539	0,6859	3,6900	4,1058
8,26	5,6859	11,1496	12,2095	5,9410	11,6499	12,7574	4,2644	8,3622	9,1571
9,44	10,9616	15,6122	17,4338	12,4761	17,7692	19,8424	11,3222	16,1258	18,0073
10,62	12,0714	13,9053	15,6418	12,1811	14,0318	15,7840	13,9370	16,0543	18,0591
11,80	12,8934	14,2839	16,8153	13,5756	15,0396	17,7050	16,8501	18,6673	21,9756
12,98	11,2977	12,2274	15,0415	11,3833	12,3201	15,1555	12,9239	13,9874	17,2066
14,16	13,6024	14,4438	18,5985	12,2422	12,9994	16,7386	11,4051	12,1106	15,5941
15,34	10,6555	11,0861	14,0541	6,8405	7,2710	9,0224	8,6822	9,1652	11,4515
16,52	10,1902	10,4770	13,0530	7,9257	8,1488	10,1524	7,1170	7,3173	9,1164
17,70	5,5227	5,6706	7,0379	5,1545	5,2926	6,5687	4,7863	4,9145	6,0995
18,88	3,7368	3,8318	4,7370	4,3596	4,4705	5,5265	3,9444	4,0447	5,0002
20,06	4,3055	4,4122	5,4555	3,8271	3,9220	4,8493	2,1528	2,2061	2,7277
21,24	4,6471	4,7592	5,8857	3,5537	3,6394	4,5009	0,5467	0,5599	0,6924
22,42	3,9917	4,0815	5,0417	1,5353	1,5698	1,9391	0,6141	0,6279	0,7756
23,60	2,3986	2,4487	3,0212	2,3986	2,4487	3,0212	0,3427	0,3498	0,4316
24,78	1,5709	1,6003	1,9676	1,1782	1,2002	1,4757	.	.	.
25,96	1,3432	1,3653	1,6391	0,8954	0,9102	1,0928	0,4477	0,4551	0,5464
27,14	1,4194	1,4407	1,7821	.	.	.	.	.	.
28,32	0,4973	0,5040	0,6431	.	.	.	.	.	.
	119,6523	164,4316	194,7750	107,5351	138,1714	163,3769	100,0673	119,2732	141,6546

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden

Zolle sächs. und Centimeter								
6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00
14,16	15,34	16,52	17,70	18,88	20,06	21,24	22,42	23,60
Stammzahl								
a.								
4	5	6	2	4	5	7	9	5
b.								
2	4	2	6	4	3	6	6	8
c.								
.	4	8	2	4	.	7	1	5

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden

Zolle sächs. und Centimeter							
10,50	11,00	11,50	12,00	12,50	13,00	13,50	14,00
24,78	25,96	27,14	28,32	29,50	30,68	31,86	33,04
Stammzahl							
a.							
5	5	8	10	7	1	1	4
b.							
5	5	3	2	6	2	2	5
c.							
.	3	4	1	3	.	1	.

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden

Zolle sächs. und Centimeter							
14,50	15,00	15,50	16,00	16,50	17,00	17,50	18,00
34,22	35,40	36,58	37,76	38,94	40,12	41,30	42,48
Stammzahl							
a.							
2	3	1	1	.	1	1	1
b.							
4	3	3	2	.	1	.	.
c.							
2	.	.	.	.	.	.	.

An den schon früher erwähnten 266 Stämmen wurde auch das Verhältniß der Durchmesser bei 1,3 *m* und 1,5 *m* ermittelt und gefunden, daß

$$d_{1,3} = 1{,}013475\ d_{1,5}$$

somit

$$g_{1,3} = 1{,}027132\ g_{1,5}$$

gesetzt werden konnte. Diese Zahlen liegen den nachfolgenden Reduktionen zu Grunde.

Fläche	Stammzahl	Summe der Stammgrundflächen bei 1,5 *m* über dem Boden		bei 1,3 *m* über dem Boden
		Quadratfuße sächs.	*qm*	*qm*
a.	144	65,96	5,290	5,434
b.	96	58,59	4,699	4,826
c.	42	21,87	1,754	1,802

Der Versuch, die Durchmesser auf Centimeterstufen und die Meßpunktshöhe 1,3 *m* zu reduziren, liefert die folgende Tabelle.

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Stammzahl

a.

.	6	8	7	4	4	2	1	2	2	2	4	3	3	4	5	4	2	3	4	5	7

b.

.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	1	3	2	3	3	2	5	3	3	4	5

c.

.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	3	2	2	3	1	3	4

Durchmesser bei 1,3 *m* über dem Boden (*cm*)

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43

Stammzahl

a.

7	4	4	4	6	7	8	6	1	1	2	3	2	2	1	1	.	.	1	1	1

b.

5	7	4	4	3	3	2	5	2	1	4	3	4	2	3	1	1	.	1	.	.

c.

2	4	.	2	3	2	1	3	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.

Aus diesen reduzirten Durchmessern ergiebt sich die Stammgrundflächensumme für

a. = 5,430 *qm*
b. = 4,825 „
c. = 1,800 „

gegen die oben erhaltenen Zahlen nur um die verschwindend kleinen Größen — 0,072, — 0,021 und — 0,111 Prozent abweichend.

Zur Inhaltsberechnung der Tannen liegen die nachfolgenden, ziemlich lückenhaften Erhebungen vor, zu denen Folgendes bemerkt werden mag. Die Reduktion des Derbholzes auf die Grenze 7 *cm* ist durch Verhältnißzahlen erfolgt, die an den Probestämmen des Jahres 1861 gewonnen worden sind, und die ich in nachstehender Tabelle zusammengestellt habe. Für die Stärken 40,12 *cm* und 42,48 *cm* ist die an anderem Material gewonnene Ziffer 0,999117 angewendet worden.

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden *cm*	Reduktionsfaktor für das Derbholz	Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden *cm*	Reduktionsfaktor für das Derbholz
8,26	0,701961	21,24	0,986177
9,44	786310	23,60	990946
11,80	938393	25,96	989517
14,16	968114	28,32	991439
16,52	968000	30,68	994118
18,88	977297	33,04	994485

Der Probestämme

Durchmesser bei 1,5 *m* über dem Boden *cm*	mittlere Länge *m*	Holzgehalt an Derbholz (alte Grenze) *fm*	Derbholz Grenze 7 *cm* *fm*	Schaftholz *fm*	Gesammtinhalt *fm*
2,36	4,53	.	.	.	0,002408
4,72	6,11	.	.	.	009057
5,90	7,32	.	.	.	020866
8,26	9,39	0,034817	0,024440	.	043416
9,44	10,76	046240	036359	0,046813	056558
14,16	11,89	106241	102853	106791	132014
18,88	14,30	236152	230791	237299	299781
23,60	16,99	402394	398751	404114	537678
31,86	17,27	590655	587290	592375	794153
40,12	18,05	911030	910226	912749	1,377069
42,48	18,24	947462	946625	949181	1,459933

Die Ergänzung dieser Messungen habe ich geglaubt nicht in der bisherigen Weise vornehmen zu dürfen, weil es mir wegen der weiten Abstände bedenklich erschien, sowohl die Höhen als die Formzahlen zwischen je zwei gegebenen Stufen geradlinig zu interpoliren. Vielmehr habe ich hierzu die Formhöhen für Derbholz und Gesammtinhalt berechnet, diese durch geradlinige Interpolation ergänzt und damit die folgende Inhaltstafel (S. 201) gewonnen. Der Derbholzgehalt der Stärkenstufe 7,08 *cm* ist nach einigen dazu besonders ausgeführten Erhebungen gleich 0,005958 *fm* gesetzt worden.

Die Zwischennutzungen sind insofern unvollständig gebucht worden, als sich für die Anzahl und Stammgrundflächensumme der entnommenen Stämme keine Angaben finden. Es ist deshalb das Derbholz mit einer geringen Ungenauigkeit behaftet. Da aber die Stämmchen bis 3 Zoll sächs. (7,08 *cm*), die doch wahrscheinlich die Hauptmenge des Ent-

Durchmesser bei 1,5 m über dem Boden	a.		b.		c.	
	Holzgehalt an		Holzgehalt an		Holzgehalt an	
	Derbholz	Gesammtinhalt	Derbholz	Gesammtinhalt	Derbholz	Gesammtinhalt
cm	fm		fm		fm	
2,36	.	0,0241	.	.	.	.
3,54	.	0474	.	.	.	.
4,72	.	0543	.	.	.	.
5,90	.	0835	.	.	.	.
7,08	0,0119	0620	.	.	.	.
8,26	0489	0868	.	.	.	.
9,44	0727	1131	0,1818	0,2828	.	.
10,62	0980	1447	0980	1447	.	.
11,80	3210	4522	0642	0904	.	.
12,98	3282	4425	3282	4425	0,1641	0,2212
14,16	4114	5281	2057	2640	.	.
15,34	6432	8335	5145	6668	5145	6668
16,52	9504	1,2320	3168	4107	4752	6160
17,70	3843	4995	1,1530	1,4985	3843	4995
18,88	9232	1,1991	9232	1,1991	9232	1,1991
20,06	1,3369	1,7557	8021	1,0534	.	.
21,24	2,1529	2,8523	1,8453	2,4448	2,1529	2,8523
22,42	3,1623	4,4282	2,1082	2,8188	3514	4698
23,60	1,9938	2,6884	3,1900	4,3014	1,9938	2,6884
24,78	2,1389	2,8840	2,1389	2,8840	.	.
25,96	2,2813	3,0752	2,2813	3,0752	1,3688	1,8451
27,14	3,8737	5,2251	1,4526	1,9594	1,9369	2,6126
28,32	5,1149	6,9038	1,0230	1,3808	5115	6904
29,50	3,7653	5,0859	3,2274	4,3593	1,6137	2,1797
30,68	5633	7607	1,1266	1,5214	.	.
31,86	5873	7942	1,1746	1,5883	5873	7942
33,04	2,5207	3,4604	3,1508	4,3254	.	.
34,22	1,3465	1,8817	2,6929	3,7635	1,3465	1,8817
35,40	2,1555	3,0590	2,1555	3,0590	.	.
36,58	7640	1,1024	2,2921	3,3073	.	.
37,76	8119	1,1893	1,6238	2,3785	.	.
38,94	.	.	.	.	.	.
40,12	9102	1,3771	9102	1,3771	.	.
41,30	9297	1,4200	.	.	.	.
42,48	9466	1,4599	.	.	.	.
	41,5489	57,2061	36,9807	50,5971	14,3241	19,2168

nommenen gebildet haben, zum Reißig gezogen worden sind, so kann der Fehler nur sehr unbedeutend sein.

Art und Zeit der Zwischennutzung	b.		c.	
	Derbholz	Gesammtinhalt	Derbholz	Gesammtinhalt
	fm		fm	
A. Buche				
Windbruch und dürre Hölzer 1862/67 . .	.	.	0,1930	0,2385
Durchforstung 1867 .	3,8613	13,5331	16,0441	25,6712
B. Tanne				
Windbruch und dürre Hölzer 1862/67 . .	.	.	0,5224	0,5791
Durchforstung 1867 .	0,1233	0,1606	0,4602	0,6373

1872—1894.

1872. Die Aufnahme erfolgte im April 1873 durch die Herren Fröde und Ulbricht. Die Probestämme sind bei dieser und den drei folgenden Aufnahmen den Umfassungsstreifen entnommen worden, sie werden daher den Charakter der Flächen nicht so scharf zum Ausdruck gebracht haben, wie die der letzten Aufnahme im April 1895. Die Anzahl der Probestämme in jeder Klasse schwankt bei dieser und den drei folgenden Aufnahmen zwischen 3 und 4. Die durch den Druck unterschiedenen Zahlen für Brüche, dürre Hölzer ꝛc. in den Jahren 1872, 1877, 1882 und 1889 in Fläche a. sind eingeschätzte Werthe.

1877. Die Aufnahme wurde im April 1878 durch Herrn Rouanet bewirkt.

1882. Die Aufnahme fand im April 1883 durch Herrn E. König statt.

1889. Die Aufnahme führte im April 1890 Herr Wilde aus.

1894. Die Aufnahme wurde im April 1895 durch die Herren A. König und Zimmermann vorgenommen. Um möglichste Gleichartigkeit der Flächen für die Aufnahme zu erzielen, wurden a. und b. in zwei Theile zerlegt, deren einer dieselbe Stammzahl erhielt wie c. Dadurch wurde in allen drei Flächen eine unmittelbare Vergleichung der 844 stärksten Stämme in Bezug auf ihre Wachsthumsleistung möglich. Die Probestämme wurden bei dieser Aufnahme den Flächen selbst, von den Rändern möglichst entfernt entnommen, um in ihnen den Charakter der Flächen so rein als möglich zum Ausdruck bringen zu können. Die dadurch herbeigeführte Störung des Versuchs für künftige Aufnahmen wird als nicht allzubedeutend angesehen werden dürfen.

Um wenigstens für diese letzte Aufnahme über die Auswahl der Probestämme und die Genauigkeit der Holzgehaltsaufnahme einigen Anhalt zu gewinnen, habe ich wiederum die mittleren Fehler der Holzgehaltsmittel der Klassen-Probestämme für das Schaftholz und den Gesammtinhalt berechnet und im Nachstehenden mitgetheilt.

Mittlerer Fehler des mittleren Holzgehaltes der Probestämme

in Klasse	auf Fläche a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
R	± 0,001852	± 0,001763	± 0,003786	± 0,004118	.	.
1	002127	003053	001548	001594	± 0,002192	± 0,001783
2	006522	005389	004673	006077	005786	007271
3	006222	009145	006735	009282	006962	006340
4	009005	009167	006213	003737	007775	007905
5	024771	024152	007762	010017	006780	010440

Da sich diese Zahlen noch anschaulicher gestalten, wenn man sie in Prozenten des mittleren Holzgehaltes der Probestämme ausdrückt, so habe ich in der folgenden Tabelle auch diese Werthe mitgetheilt.

Mittlerer Fehler des mittleren Holzgehaltes der Probestämme in Prozenten der letzteren

in Klasse	auf Fläche a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
R	± 3,985	± 3,500	± 5,215	± 5,323	.	.
1	1,760	2,301	1,436	1,364	± 1,971	± 1,437
2	3,864	2,900	2,922	3,502	3,417	3,858
3	2,902	3,775	3,109	3,929	3,208	2,594
4	2,880	2,576	2,113	1,139	2,557	2,264
5	4,566	3,736	1,532	1,746	1,367	1,797

Hiernach erreicht, abgesehen von der Klasse R der Fläche b., höchstens im Schaftholze der Klasse 5 auf Fläche a. der mittlere Fehler einen Werth, wie er als Mittelwerth bei Holzgehaltsaufnahmen aufzutreten pflegt. Die Genauigkeit der Aufnahme ist daher als eine durchaus befriedigende zu betrachten.

a.

	Durchmesser bei 1,3 m																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Stamm-																		
1872 D.	.	3	17	30	24	9	7	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	56	104	241	449	544	459	390	307	229	217	188	152	136	112	86	75	58	36	28
1877 D.	3	9	28	80	74	49	35	12	8	2	2	1	1	.	.	.	.	.	.
1878	3	49	122	294	410	395	353	295	211	189	167	159	141	118	95	78	63	59	38
1882 D.	.	6	39	84	78	44	35	9	4	6	1	1	1	.	.	.	.	.	.
1883	.	46	71	199	305	309	310	267	211	185	148	143	145	115	98	78	69	58	46
1889 D.	.	4	27	68	106	77	51	40	15	4	7	2	1	2	.	.	1	.	.
1890	.	5	13	44	124	145	203	183	177	156	131	117	118	124	94	77	69	58	52
1894 D.	.	5	13	32	76	49	63	34	23	19	10	2	4	2	.	1	.	.	.
1895	.	.	.	12	48	96	123	152	151	132	115	108	116	96	93	82	72	65	54

a.

	Durchmesser bei 1,3 m																										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Stamm-																											
1872 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	6	6	6	4	8	4	3	1	2	.	3	1	2	1	1	3	3	3	4	5	2	4	3	8	4	5	4	
1877 D.	6	6	2	4	2	3	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1878	.	.	4	2	2	2	6	.	2	1	1	1	2	.	3	.	4	2	.	1	4	4	2	6	4	4	4	6
1882 D.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1883	.	.	2	1	2	1	6	1	1	2	.	2	.	2	1	2	1	3	2	.	4	2	3	5	2	4	1	4
1889 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1890	.	.	2	1	2	1	1	4	2	1	2	.	2	1	2	2	1	3	1	1	1	2	6	1	.	7	2	4
1894 D.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1895	.	.	1	1	1	2	1	1	.	2	.	.	3	.	.	4	1	2	3	.	1	2	2	2	1	3	3	4

Buche.

über dem Boden (*cm*)

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
zahl																					
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	15	21	8	8	8	6	2	1	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	14	16	16	14	12	8	2	6	.	3	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44	23	13	16	19	19	7	7	2	4	2	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42	51	30	16	11	20	22	14	6	5	3	2	2	.	1	4	.	2	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45	39	44	34	19	11	16	16	20	9	4	4	4	.	1	1	1	3	.	.	1	1

Tanne.

über dem Boden (*cm*)

30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	61
zahl																													
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	7	7	4	1	2	4	.	2	1	3	2	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	4	7	8	3	7	1	1	4	2	2	.	4	.	2	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	5	1	3	5	12	6	2	1	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	4	1	4	3	6	2	6	5	6	2	2	3	1	4	2	1	.	.	3	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	4	3	2	2	4	4	6	6	5	3	3	1	4	2	2	3	3	1	.	2	1	.	.	1	1	1	1	.	1

b.

Durchmesser bei 1,3 *m*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
																		Stamm=
1872 D.	.	.	.	7	32	48	32	16	6	4	.2	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	7	78	202	251	267	273	215	190	178	128	115	83	71	42	34
1877 D.	.	.	.	3	35	87	80	50	25	11	6	2	1	1	.	.	.	.
1878	.	.	.	3	27	76	144	197	238	195	198	165	140	123	107	71	74	38
1882 D.	.	.	.	1	18	40	56	52	17	9	5	.	.	.	.	1	.	.
1883	.	.	.	2	8	35	87	139	193	209	171	154	134	112	94	87	69	62
1889 D.	.	.	.	1	9	30	78	96	98	35	25	11	6	1	1	.	1	.
1890	.	.	.	.	.	4	9	38	99	132	127	144	108	108	90	94	73	55
1894 D.	.	.	.	.	.	4	9	36	81	93	65	44	21	16	8	1	1	1
1895	.	.	.	.	.	.	.	2	17	38	57	78	99	70	80	75	79	55

b.

Durchmesser bei 1,3 *m*

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
																								Stamm=
1872 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	2	2	1	1	2	1	1	2	4	4	3	2	3	3	5	5	5	8	8	5	4	.	4	3
1877 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1878	2	.	1	1	1	1	1	2	1	1	3	4	2	4	4	3	5	1	7	10	1	7	6	3
1882 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1883	1	1	.	1	1	1	1	1	2	1	1	4	3	4	2	4	5	2	5	5	3	5	3	7
1889 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1890	1	1	1	1	.	.	1	1	1	2	1	2	3	2	1	2	2	6	3	2	3	5	6	4
1894 D.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1895	.	1	.	.	.	.	1	.	2	1	.	2	3	1	.	1	4	3	4	4	3	1	3	3

Buche.

über dem Boden (*cm*)

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
zahl																		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	16	16	16	9	6	8	2	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	31	16	18	16	8	8	7	2	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43	30	17	29	16	10	13	8	5	3	6	3	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54	53	34	23	19	16	16	16	15	7	6	2	2	.	1	2	.	.	.
.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55	52	53	30	22	16	21	11	18	17	4	3	2	6	3	.	1	.	1

Tanne.

über dem Boden (*cm*)

35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
zahl																									
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	2	6	.	3	3	2	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	3	1	3	.	2	6	3	4	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	3	2	2	2	3	2	2	1	3	1	3	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	6	5	3	6	3	3	1	.	3	1	2	1	2	2	1	.	1	1	.	.	.	1	.	1	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	2	3	4	6	6	3	4	3	2	1	1	1	2	2	1	1	.	1	1	1	1	.	1	.	1

c.

Durchmesser bei 1,3 *m*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
																Stamm=
1872 D.	.	.	.	.	3	5	12	17	8	4	5	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	.	5	17	42	126	174	208	233	192	161	139	84	85
1877 D.	.	.	.	.	3	6	14	20	20	13	10	7	2	.	1	1
1878	.	.	.	.	2	8	16	66	114	158	195	190	169	152	124	93
1882 D.	.	.	.	.	2	2	11	34	13	8	2	2	.	.	.	.
1883	.	.	.	.	.	2	9	29	90	143	155	195	144	131	123	116
1889 D.	.	.	.	.	.	2	5	19	72	79	72	62	31	13	4	6
1890	.	.	.	.	.	.	2	.	7	42	63	97	125	99	119	101
1894 D.	.	.	.	.	.	.	1	.	5	15	43	53	37	36	18	13
1895	.	.	.	.	.	.	.	1	1	7	17	26	61	73	67	87

c.

Durchmesser bei 1,3 *m*

	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
																		Stamm=
1872 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	1	.	1	1	4	1	1	3	1	1	1	5	3	.	2	1	3	5
1877 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1878	1	.	.	1	1	.	1	2	1	2	3	1	2	3	3	2	2	1
1882 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1883	.	.	1	.	1	1	.	1	.	2	4	1	.	2	3	4	1	2
1889 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1890	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1	1	2	.	1	1	3	2	4
1894 D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1895	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	1	1	1	1	1	2	2	2

Buche.

über dem Boden (*cm*)

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
zahl																		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43	38	25	25	9	5	4	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67	56	29	25	21	14	10	7	4	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
84	53	55	27	26	21	15	13	4	8	5	2	2	.	.	.	.	.	.
2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	62	67	46	38	29	25	18	19	9	8	7	4	2	1	.	2	.	.
8	6	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
98	71	60	53	54	37	23	26	18	21	14	10	4	3	8	2	.	1	1

Tanne.

über dem Boden (*cm*)

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
zahl																					
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	2	.	2	.	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	1	4	.	2	.	2	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	2	1	1	3	2	2	1	1	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	2	3	.	3	.	2	3	1	2	2	3	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	2	1	4	.	1	3	.	1	2	4	.	3	1	1	.	.	.	1	.	.	

1872.

Klasse	Der Klasse. Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,3 m über dem Boden qm	mittlerer Durchmesser dem Boden cm	Der Klassenprobestämme: mittlere Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden qm	mittlere Höhe m	mittlerer Holzgehalt an Derbholz fm	Schaftholz fm	Gesammtinhalt fm	$\frac{G_x}{g_x}$
					a.				
1	1853	3,137	4,6	0,001913	8,58	.	0,009716	0,010770	1639,8327
2	926	4,500	7,9	005240	11,40	0,020294	033236	037936	858,7786
3	805	8,739	11,8	011472	14,29	076180	083627	095260	761,7678
4	300	6,589	16,7	023645	16,98	181777	187986	207086	278,6636
5	74	3,249	23,6	041099	17,18	326127	330595	436295	79,0530
	3958	26,214	9,2	.	11,20	.	.	.	.
Tanne	144	6,542	24,0	0,054376	18,02	0,498967	0,504695	0,598613	119,9058
	(118	6,520	26,5)						
					b.				
1	287	0,733	5,7	0,002804	10,54	0,001227	0,015885	0,017635	261,4123
2	791	4,044	8,1	005542	13,22	023432	038374	042074	729,7005
3	711	7,206	11,4	010119	14,21	064640	072853	079753	712,1257
4	345	6,483	15,5	020113	14,68	136640	141951	171651	322,3234
5	105	3,875	21,7	035642	16,03	270854	275015	351065	108,7200
	2239	22,341	11,3	.	13,55	.	.	.	.
Tanne	96	6,111	28,5	0,063459	18,42	0,626073	0,629077	0,744827	96,2984
					c.				
1	22	0,058	5,8	0,003027	10,51	0,002453	0,016722	0,019356	19,1609
2	342	1,903	8,4	005985	12,27	029090	041115	044715	317,9616
3	933	10,296	11,9	011407	14,16	080564	088062	100637	902,6037
4	300	6,630	16,8	022900	15,16	158141	163606	184656	289,5197
5	26	1,057	22,8	041548	17,90	347665	352548	467748	25,4405
	1623	19,944	12,5	.	13,96	.	.	.	.
Tanne	42	2,460	27,3	0,058009	18,18	0,549809	0,554447	0,656784	42,4072

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
	fm			*fm*			*fm*		
1	.	15,9326	17,6610	0,3208	4,1525	4,6100	0,0470	0,3204	0,3709
2	17,4281	28,5424	32,5786	17,0983	28,0015	30,7014	9,2495	13,0730	14,2177
3	58,0315	63,7044	72,5660	46,0318	51,8805	56,7942	72,7174	79,4851	90,8353
4	50,6546	52,3849	57,7073	44,0423	45,7541	55,3271	45,7849	47,3672	53,4615
5	25,7813	26,1345	34,4904	29,4472	29,8996	38,1678	8,8448	8,9690	11,8997
	151,8955	186,6988	215,0033	136,9404	159,6882	185,6005	136,6436	149,2147	170,7851
Tanne	59,8290	60,5159	71,7772	60,2898	60,5791	71,7256	23,3159	23,5125	27,8524

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	a. Holzgehalt an Derbholz *fm*	a. Gesammtinhalt *fm*	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Gesammtinhalt *fm*	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Gesammtinhalt *fm*
Brüche, dürre Hölzer 1868 72 . . B.	**56**	**0,040**	.	**0,2000**	.	.	.	.	.	.	.	.
Durchforstung 1872 B.	97	0,189	0,2841	0,9347	147	0,499	1,2176	3,1315	54	0,281	1,1619	1,9899

1877.

Klasse	Der Klasse: Stammzahl	Der Klasse: Stammgrundflächensumme bei 1,3 m über dem Boden (qm)	Der Klasse: mittlerer Durchmesser dem Boden (cm)	Der Klassenprobestämme: mittlere Stammgrundfläche bei 1,8 m über dem Boden (qm)	Der Klassenprobestämme: mittlere Höhe (m)	Der Klassenprobestämme: mittlerer Holzgehalt an Derbholz (fm)	Der Klassenprobestämme: mittlerer Holzgehalt an Schaftholz (fm)	Der Klassenprobestämme: mittlerer Holzgehalt an Gesammtinhalt (fm)	$\frac{G_x}{g_x}$
					a.				
1	673	0,874	4,1	0,001479	7,83	.	0,006325	0,008725	590,9398
2	673	1,801	5,8	002688	9,23	0,000935	013836	016736	670,0149
3	673	3,184	7,8	004421	12,13	011275	027465	030740	720,1990
4	672	6,172	10,8	009061	13,70	054808	063274	073149	681,1610
5	672	15,633	17,2	023137	16,85	177136	184218	216543	675,6710
	3363	27,664	10,2	.	11,95	.	.	.	.
Tanne	118	7,458	28,4	0,062902	20,49	0,678307	0,683276	0,796070	118,5654
					b.				
1	388	1,520	7,1	0,004104	12,30	0,008111	0,025006	0,027331	370,3704
2	388	2,526	9,1	006547	12,73	034266	044823	051473	385,8256
3	388	3,670	11,0	009765	14,78	060688	070723	077798	375,8321
4	387	5,439	13,4	013896	15,43	099759	106712	121787	391,4292
5	387	10,519	18,6	026932	16,40	199106	205144	250877	390,5763
	1938	23,674	12,5	.	14,33	.	.	.	.
Tanne	96	7,347	31,2	0,078179	18,40	0,769204	0,772349	0,977549	93,9766
					c.				
1	306	1,931	9,0	0,006158	11,55	0,028568	0,039510	0,045960	313,5759
2	305	2,897	11,0	009754	13,03	056058	064592	078967	297,0064
3	305	3,777	12,6	012202	13,48	069572	077315	097565	309,5394
4	305	5,100	14,6	016690	14,95	120905	126525	148250	305,5722
5	305	8,411	18,7	027075	15,20	202084	206712	260612	310,6556
	1526	22,116	13,6	.	14,55	.	.	.	.
Tanne	42	2,917	29,7	0,068292	19,07	0,663441	0,667962	0,840862	42,7136

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Holzgehalt an Schaftholz	a. Holzgehalt an Gesammtinhalt	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Holzgehalt an Schaftholz	b. Holzgehalt an Gesammtinhalt	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Holzgehalt an Schaftholz	c. Holzgehalt an Gesammtinhalt
	fm			*fm*			*fm*		
1	.	3,7377	5,1559	3,0041	9,2615	10,1226	8,9582	12,3894	14,4119
2	0,6265	9,2723	11,2134	13,2207	17,2939	19,8596	16,6496	19,1842	23,4537
3	8,1202	19,7803	22,1389	22,8085	26,5800	29,2390	21,5353	23,9320	30,2002
4	37,3331	43,0998	49,8262	39,0486	41,7702	47,6710	36,9452	38,6625	45,3011
5	119,6857	124,4708	146,3118	77,7661	80,1244	97,9866	62,7785	64,2162	80,9606
	165,7655	200,3609	234,6462	155,8480	175,0300	204,8788	146,8668	158,3843	194,3275
Tanne	80,4312	81,0129	94,3864	72,2872	72,5827	91,8667	28,3380	28,5311	35,9162

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,8 *m* über dem Boden *qm*	a. Holzgehalt an Derbholz *fm*	a. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,8 *m* über dem Boden *qm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,8 *m* über dem Boden *qm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*
Brüche, dürre Hölzer 1873/77 . . B.	**291**	**0,233**	.	**1,7776**	.	.	.	.	.	.	.	.
Durchforstung 1877 B.	304	0,713	0,8574	3,5111	301	1,231	2,4679	7,1935	97	0,646	2,7410	4,6774
T.	26	0,053	0,0156	0,4109	.	.	.	.	.	.	.	.

1882.

Klasse	Der Klasse: Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,3 m über dem Boden qm	mittlerer Durchmesser dem Boden cm	Der Klassenprobestämme: mittlere Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden qm	mittlere Höhe m	mittlerer Holzgehalt an Derbholz fm	Schaftholz fm	Gesammtinhalt fm	$\frac{G_x}{g_x}$
					a.				
1	593	0,858	4,3	0,001464	8,53	.	0,006817	0,007851	586,0656
2	593	1,914	6,4	003405	10,48	.	019203	·021936	562,1145
3	593	3,371	8,5	005720	13,73	0,025413	039714	044981	589,3357
4	593	6,428	11,7	010968	13,87	063496	072679	089412	586,0686
5	593	15,853	18,4	027075	18,48	224353	229808	284575	585,5217
	2965	28,424	11,0	.	13,02	.	.	.	.
Tanne	115	8,421	30,5	0,073301	20,78	0,803472	0,808006	0,958682	114,8825
					b.				
1	348	1,642	7,8	0,004677	11,67	0,011228	0,027743	0,033810	351,0798
2	348	2,599	9,8	007164	13,73	036560	050066	061532	362,7862
3	348	3,759	11,7	010477	15,17	069910	079147	095414	358,7859
4	348	5,639	14,4	016252	14,93	110639	116420	144187	346,9727
5	347	10,919	20,0	030481	16,40	216718	220814	261414	358,2232
	1739	24,558	13,4	.	14,38	.	.	.	.
Tanne	96	8,035	32,7	0,083725	20,75	0,848036	0,850471	1,050533	95,9689
					c.				
1	291	2,054	9,5	0,006844	12,27	0,029109	0,041338	0,050938	300,1160
2	291	3,044	11,5	009971	14,33	057432	066006	077939	304,2824
3	290	3,991	13,2	013341	14,43	080669	087857	110290	299,1530
4	290	5,473	15,5	019113	16,27	144265	150574	179207	286,3496
5	290	9,167	20,1	031315	16,13	220201	225328	300261	292,7351
	1452	23,729	14,4	.	14,69	.	.	.	.
Tanne	42	3,299	31,6	0,078675	20,43	0,840606	0,842930	1,092409	41,9320

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
		fm			*fm*			*fm*	
1	.	3,9952	4,6012	3,9419	9,7400	11,8700	8,7361	12,4062	15,2873
2	.	10,7943	12,3305	13,2635	18,1633	22,3230	17,4755	20,0845	23,7155
3	14,9768	23,4049	26,5089	25,0827	28,3968	34,2332	24,1324	26,2827	32,9936
4	37,2130	42,5949	52,4016	38,3887	40,3946	50,0290	41,3102	43,1168	51,3159
5	131,3635	134,5576	166,6248	77,6334	79,1007	93,6446	64,4606	65,9614	87,8969
	183,5533	215,3469	262,4670	158,3102	175,7954	212,0998	156,1148	167,8516	211,2092
Tanne	92,3049	92,8257	110,1358	81,3851	81,6188	100,8185	35,2483	35,3457	45,8069

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	a. Holzgehalt an Derbholz *fm*	a. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Holzgehalt an Gesammtinhalt *fm*
Brüche, dürre Hölzer 1878/82 . . B.	**90**	**0,188**	.	**0,9693**	.	.	.	.	.	.	.	.
Durchforstung 1882 B.	308	0,699	0,9152	3,0397	199	0,873	1,8428	4,9598	74	0,411	1,1617	2,4010
T.	3	0,005	.	0,0275	.	.	.	.	.	.	.	.

Klasse	Der Klasse: Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,3 m über qm	mittlerer Durchmesser dem Boden cm	Der Klassenprobestämme: mittlere Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden qm	mittlere Höhe m	mittlerer Holzgehalt an Derbholz fm	Schaftholz fm	Gesammtinhalt fm	$\frac{G_x}{g_x}$
					a.				
1	425	1,081	5,7	0,002567	10,30	.	0,014130	0,015463	421,1141
2	424	2,180	8,1	005132	12,30	0,016081	032733	034500	424,7857
3	424	3,796	10,7	008992	15,53	060765	070956	077823	422,1530
4	424	6,685	14,2	015912	17,73	144170	149597	164563	420,1232
5	424	15,051	21,3	035467	18,97	308408	313659	390026	424,3663
	2121	28,793	13,1	.	14,97	.	.	.	.
Tanne	115	9,424	32,3	0,083122	22,10	0,908261	0,906691	1,101810	113,3755
					b.				
1	270	1,809	9,2	0,006672	13,93	0,033811	0,046947	0,052481	271,1331
2	270	2,783	11,5	010387	15,80	070188	079918	085751	267,9311
3	269	3,949	13,7	014813	16,17	121797	127677	142343	266,5902
4	269	5,754	16,5	021339	16,60	162010	167744	186177	269,6471
5	269	10,717	22,5	039585	18,67	355716	359137	420370	270,7339
	1347	25,012	15,4	.	16,23	.	.	.	.
Tanne	96	9,322	35,2	0,096211	22,00	1,015324	1,019589	1,228389	96,8912
					c.				
1	217	2,159	11,3	0,010088	15,23	0,071005	0,077799	0,089799	214,0167
2	217	3,088	13,5	014385	16,80	124284	129664	141331	214,6681
3	217	4,068	15,5	018788	16,20	150026	155799	178566	216,5212
4	216	5,397	17,8	024932	17,60	232074	236256	268822	216,4688
5	216	8,894	22,9	040771	18,73	353819	358493	436726	218,1453
	1083	23,606	16,7	.	16,91	.	.	.	.
Tanne	42	3,978	34,7	0,096211	22,00	1,015324	1,019589	1,228389	41,3466

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
		fm			*fm*			*fm*	
1	.	5,9503	6,5117	9,1673	12,7289	14,2293	15,1963	16,6503	19,2185
2	6,8310	13,9045	14,6551	18,8055	21,4125	22,9754	26,6798	27,8347	30,3393
3	25,6521	29,9543	32,8532	32,4699	34,0374	37,9472	32,4838	33,7338	38,6633
4	60,5692	62,8492	69,1367	43,6855	45,2317	50,2021	50,2368	51,1421	58,0833
5	130,8780	133,1063	165,5139	96,3044	97,2306	113,8084	77,0749	78,2036	95,2697
	223,9303	245,7646	288,6706	200,4326	210,6411	239,1624	201,6716	207,5645	241,5741
Tanne	102,4077	102,7965	124,9183	98,3760	98,7892	119,0201	41,9802	42,1565	50,7897

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	a. Holzgehalt an Derbholz *fm*	a. Gesammtinhalt *fm*	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Gesammtinhalt *fm*	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Gesammtinhalt *fm*
Brüche, dürre Hölzer 1883/89 . . B.	**438**	**1,124**	**1,3810**	**6,2218**	.	.	.	.	.	.	.	.
Durchforstung 1889 B.	406	1,246	2,0615	6,4721	392	2,283	8,1308	14,0999	369	3,483	19,0769	26,0918

Klasse	Der Klasse: Stammzahl	Stammgrundflächensumme bei 1,3 m über qm	mittlerer Durchmesser dem Boden cm	Der Klassenprobestämme: mittlere Stammgrundfläche bei 1,3 m über dem Boden qm	mittlere Höhe m	mittlerer Holzgehalt an Derbholz fm	Schaftholz fm	Gesammtinhalt	$\frac{G_x}{g_x}$
					a.				
R	944	6,121	9,1	0,006504	13,66	0,030009	0,046473	0,050378	941,1132
1	169	2,370	13,4	014124	16,90	111887	120864	132704	167,7995
2	169	3,001	15,0	017671	18,46	161298	168807	185807	169,8263
3	169	3,878	17,1	023020	19,24	207288	214873	242253	168,4622
4	169	5,348	20,1	031731	20,08	306691	312709	355889	168,5418
5	168	9,055	26,2	053742	20,83	537652	542567	646500	168,4902
	1788	29,773	14,6	.	16,23	.	.	.	.
1—5	844	23,652	18,9	.	19,10	.	.	.	.
Tanne	111	10,475	34,7	0,094032	24,05	1,119178	1,122001	1,294201	111,3982
					b.				
R	121	1,037	10,4	0,008536	17,05	0,058743	0,072594	0,077360	121,4855
1	169	2,104	12,6	012554	17,15	098809	107836	116836	167,5960
2	169	2,867	14,7	016949	18,20	153488	159910	173530	169,1545
3	169	3,779	16,9	022499	18,93	210268	216640	236223	167,9630
4	169	5,138	19,7	030533	19,37	288840	293922	328222	168,2442
5	168	8,492	25,4	050433	20,90	501954	506577	573637	168,3818
	965	23,417	17,6	.	18,67	.	.	.	.
1—5	844	22,380	18,4	.	18,91	.	.	.	.
Tanne	90	9,958	37,5	0,111334	23,85	1,318826	1,321577	1,598127	89,4426
					c.				
1	169	2,194	12,9	0,013189	16,68	0,104009	0,111209	0,124093	166,3507
2	169	3,155	15,4	018667	18,18	164127	169340	188490	168,5327
3	169	4,020	17,4	023962	18,41	211284	217024	244391	167,7656
4	169	5,287	20,0	031521	19,69	298722	304068	349084	167,7295
5	168	8,383	25,2	049977	20,23	490778	496047	581030	167,7372
	844	23,039	18,6	.	18,64	.	.	.	.
Tanne	42	4,272	36,0	0,100106	22,05	1,126677	1,129484	1,320884	42,6748

Klasse	a. Holzgehalt an Derbholz	a. Schaftholz	a. Gesammtinhalt	b. Holzgehalt an Derbholz	b. Schaftholz	b. Gesammtinhalt	c. Holzgehalt an Derbholz	c. Schaftholz	c. Gesammtinhalt
		fm			*fm*			*fm*	
R	28,2419	43,7364	47,4067	7,1364	8,8191	9,3981	.	.	.
1	18,7746	20,2809	22,2677	16,5600	18,0729	19,5812	17,3020	18,4997	20,6430
2	27,3926	28,6679	31,5549	25,9632	27,0495	29,3534	27,6608	28,5393	31,7667
3	34,9202	36,1137	40,8105	35,3172	36,3875	39,6767	35,4462	36,4092	41,0004
4	51,6903	52,7045	59,9822	48,5957	49,4507	55,2214	50,1045	51,0012	58,5517
5	90,5891	91,4172	108,9289	84,5199	85,2983	96,5900	82,3217	83,2055	97,4603
	251,6087	272,9206	310,9509	218,0924	225,0780	249,8208			
1–5	223,3668	229,1842	263,5442	210,9560	216,2589	240,4227	212,8352	217,6549	249,4221
Tanne	124,6744	124,9889	144,1717	117,9592	118,2053	142,9406	48,0807	48,2005	56,3685

Art und Zeit der Zwischennutzung	a. Stammzahl	a. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	a. Holzgehalt an Derbholz *fm*	a. Gesammtinhalt *fm*	b. Stammzahl	b. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	b. Holzgehalt an Derbholz *fm*	b. Gesammtinhalt *fm*	c. Stammzahl	c. Stammgrundflächensumme bei 1,3 *m* über dem Boden *qm*	c. Holzgehalt an Derbholz *fm*	c. Gesammtinhalt *fm*
Durchforstung 1894 B.	333	1,269	3,3336	6,6255	382	3,388	17,7051	25,1721	239	3,248	21,7946	28,0353
T.	4	0,033	0,1090	0,1221	6	0,163	1,7565	1,7795	.	.	.	.

Der untersuchten Querfläche

Höhe über dem Abhieb *m*	Alter	Durchmesser (*cm*) mit Rinde	ohne Rinde am Ende des Jahres						Alter	Durchmesser (*cm*) mit Rinde	ohne Rinde am Ende des Jahres					
	Jahre	1894	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861	Jahre	1894	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861
									a.									
M. d = 18,90 *cm*; h = 20,20 *m*; v = 0,283654 *fm*; v_1 = 0,0293 *fm*.										R. d = 9,10 *cm*; h = 13,00 *m*; v = 0,044204 *fm*; v_1 = 0,0047 *fm*.								
1	70	19,80	19,38	18,55	17,33	16,15	15,25	14,20	12,10	45	9,25	8,80	8,35	7,40	6,50	5,20	4,10	2,80
3	60	18,15	17,70	16,75	15,38	14,43	13,58	12,43	10,65	32	8,30	7,90	7,50	6,55	5,48	3,90	2,00	.
5	55	16,50	16,03	15,28	14,20	13,15	12,08	11,45	9,20	26	7,40	7,08	6,45	4,30	3,45	1,45	.	.
7	50	15,65	15,15	14,35	12,98	11,65	10,40	9,30	7,25	20	6,25	5,90	5,05	3,15	1,25	.	.	.
9	46	14,15	13,68	12,93	11,48	10,30	9,30	8,30	6,50	16	4,75	4,45	3,38	1,85	.	.	.	.
11	40	13,30	12,93	11,98	9,85	8,70	7,73	6,43	3,50	11	3,25	3,05	2,00	.	.	.	.	.
13	36	11,03	10,60	9,35	7,13	5,30	4,05	3,05	1,50	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	23	6,78	6,50	4,88	2,80	0,50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	13	4,40	4,08	2,40	0,45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	4	1,75	1,55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1. d = 13,40 *cm*; h = 15,50 *m*; v = 0,117350 *fm*; v_1 = 0,0197 *fm*.										2. d = 15,00 *cm*; h = 18,20 *m*; v = 0,178074 *fm*; v_1 = 0,0264 *fm*.								
1	60	13,78	13,28	12,35	10,88	9,85	9.05	8,10	6,55	64	16,30	15,80	15,15	14,18	13,08	11,93	10,98	8,95
3	54	12,65	12,20	11,28	9,90	8,90	8,00	7,38	5,88	60	14,65	14,23	13,58	12,60	11,80	10,83	9,90	7,80
5	49	11,40	10,95	9,98	8,70	7,70	6,73	5,90	4,58	55	13,43	13,03	12,35	11,23	10,30	9,45	8,60	6,38
7	43	10,50	10,13	9,28	8,00	7,00	6,05	5,18	3,53	45	12,28	11,75	11,15	10,03	9,13	8,28	7,23	5,13
9	37	9,30	8,83	7,98	6,68	5,53	4,60	3,68	1,43	39	11,85	11,38	10,63	9,48	8,48	7,35	5,88	3,10
11	33	7,33	6,93	6,15	4,60	3,55	2,63	1,75	.	36	10,25	9,80	8,88	7,50	6,38	4,88	3,80	1,55
13	22	4,00	3,80	2,73	1,68	0,98	.	.	.	27	6,80	6,53	5,45	3,93	2,93	1,08	.	.
15	3	0,85	0,75	.	.	.	.	.	.	17	5,13	4,75	3,30	1,70	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	2,03	1,90	.	.	.	.	.	.

Höhe über dem Abhieb	Alter	Der untersuchten Querfläche: Durchmesser (cm) mit Rinde	ohne Rinde am Ende des Jahres					Alter	Durchmesser (cm) mit Rinde	ohne Rinde am Ende des Jahres					
m	Jahre	1894	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861	Jahre	1894	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861
a. (Fortsetzung.)																		
3. d = 16,78 cm; h = 20,00 m; v = 0,221664 fm; v_1 = 0,0205 fm.										4. d = 20,10 cm; h = 18,60 m; v = 0,290618 fm; v_1 = 0,0415 fm.								
1	64	16,83	16,30	15,88	15,20	14,55	13,35	12,05	9,75	59	20,20	19,48	18,28	16,70	15,73	14,78	13,50	11,40
3	58	16,35	15,83	15,35	14,55	13,88	12,80	11,35	9,05	56	18,55	18,10	16,85	15,20	14,03	13,00	11,73	9,80
5	52	14,63	14,18	13,70	12,93	12,20	11,35	10,03	7,83	51	16,85	16,48	15,23	13,63	12,53	11,75	10,63	8,23
7	48	14,23	13,63	13,08	12,28	11,38	10,93	8,98	6,58	46	15,83	15,35	14,30	12,78	11,60	10,60	9,50	6,58
9	42	12,60	12,15	11,65	10,65	9,93	9,15	8,03	5,45	42	14,88	14,43	13,23	11,45	10,18	9,03	7,68	4,98
11	39	10,75	10,30	9,68	8,68	7,73	6,10	4,70	2,10	39	13,85	13,48	12,28	10,65	9,05	8,05	7,03	3,45
13	35	9,45	8,95	8,28	6,83	5,75	4,78	3,48	1,13	36	9,38	9,00	7,58	5,60	4,35	3,30	2,23	1,08
15	29	7,48	7,00	6,30	4,63	3,35	2,20	0,83	.	27	7,45	7,03	5,78	3,75	2,33	1,25	.	.
17	17	4,70	4,33	3,00	1,30	.	.	.	.	11	2,60	2,38	1,30	.	.	.	.	.
19	9	1,55	1,40	0,70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. d = 26,20 cm; h = 19,70 m; v = 0,513910 fm; v_1 = 0,0912 fm.										Tanne. d=34,90 cm; h=23,20 m; v=1,153602 fm; v_1=0,1802 fm.								
1	61	26,40	25,85	24,30	22,10	20,05	18,23	16,70	13,50	76	36,75	34,80	33,55	31,40	29,40	27,15	25,30	23,30
3	53	24,05	23,70	22,15	20,00	17,85	16,25	14,15	11,45	71	31,75	30,25	29,35	27,65	26,30	24,80	23,10	21,10
5	49	22,40	22,05	20,65	18,80	16,85	15,15	13,65	10,50	66	30,40	28,80	27,80	26,10	24,55	23,25	21,70	19,45
7	41	20,50	20,10	18,60	16,35	14,10	12,05	10,00	5,60	63	28,70	27,35	26,40	24,85	23,30	21,95	20,45	17,90
9	38	19,60	19,15	17,70	15,45	12,55	10,75	8,40	3,70	54	27,45	26,05	25,10	23,40	21,80	20,20	18,40	15,50
11	35	17,00	16,60	13,95	12,40	9,65	7,25	4,45	1,15	45	25,90	24,75	23,70	22,00	20,15	18,40	16,35	12,55
13	32	15,00	14,05	12,45	9,20	5,90	3,45	1,95	.	42	24,05	22,95	21,65	19,70	17,45	15,45	13,20	8,85
15	23	11,65	11,30	9,15	5,05	2,55	.	.	.	38	21,70	20,30	18,90	16,30	13,90	11,70	9,05	4,75
17	17	6,20	5,85	3,55	2,05	.	.	.	.	31	18,60	17,45	15,55	12,20	9,10	6,50	3,35	.
19	7	1,40	1,20	0,40	.	.	.	.	.	20	12,80	12,05	9,60	5,25	2,15	.	.	.
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	7,98	7,33	4,53	.	.	.	.	.
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3,50	2,85	.	.	.	.	.	.

Der untersuchten Querfläche

Höhe über dem Abhieb m	Alter Jahre	mit Rinde 1894	Durchmesser (cm) ohne Rinde am Ende des Jahres 1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861
b.									
M. d = 18,40 cm; h = 20,20 m; v = 0,246384 fm; v_1 = 0,0361 fm.									
1	64	19,35	18,83	17,50	15,85	14,75	13,83	12,80	10,58
3	56	17,23	16,70	15,38	13,90	12,80	12,05	10,85	9,15
5	50	15,75	15,25	14,25	12,78	11,80	10,75	9,70	7,80
7	44	14,75	14,20	13,20	11,45	10,18	9,00	7,70	5,45
9	37	13,30	12,85	11,78	10,25	9,10	7,98	6,25	3,40
11	32	11,15	10,73	9,60	7,55	6,13	4,88	3,00	.
13	29	9,45	9,00	7,85	5,05	3,65	2,55	1,30	.
15	19	5,23	4,95	3,75	2,03	0,95	.	.	.
17	13	3,40	3,10	2,05	0,50	.	.	.	.
19	4	1,48	1,28	.	.	.	.	.	.
1. d = 12,60 cm; h = 16,50 m; v = 0,106432 fm; v_1 = 0,0103 fm.									
1	65	12,90	12,50	12,05	11,30	10,65	9,85	9,15	8,15
3	58	11,75	11,30	10,70	9,95	9,20	8,35	7,40	6,40
5	48	10,65	10,20	9,55	8,83	7,95	7,10	5,85	4,35
7	43	9,50	9,05	8,70	7,85	7,05	6,15	5,10	3,35
9	39	8,70	8,35	7,85	6,95	6,00	5,10	3,80	1,85
11	35	7,55	7,25	6,65	5,70	4,85	3,80	2,50	0,65
13	23	5,45	5,15	4,40	3,15	1,90	0,40	.	.
15	13	2,65	2,35	1,60	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Alter Jahre	mit Rinde 1894	Durchmesser (cm) ohne Rinde am Ende des Jahres 1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861
R.d = 10,40 cm; h = 15,95 m; v = 0,058242 fm; v_1 = 0,0040 fm.								
43	10,80	10,45	9,90	8,85	8,05	7,08	5,95	4,50
33	9,10	8,80	8,08	6,85	6,05	4,68	2,70	.
30	7,90	7,63	7,20	6,40	5,15	3,58	1,68	.
26	6,85	6,63	6,15	5,15	3,95	1,85	.	.
21	5,65	5,38	4,70	3,40	1,75	.	.	.
16	4,80	4,55	4,38	1,25	.	.	.	.
11	2,65	2,45	1,60	.	.	.	.	.
*	*	*	*	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. d = 14,70 cm; h = 19,80 m; v = 0,164588 fm; v_1 = 0,0176 fm.								
66	15,05	14,70	13,63	11,90	10,90	9,78	8,63	7,25
57	13,75	13,43	12,43	10,90	9,93	8,90	7,85	5,98
52	12,75	12,38	11,48	9,90	8,83	7,83	6,83	5,13
45	12,00	11,68	10,68	9,05	8,00	6,98	5,95	4,15
40	11,05	10,75	9,53	7,78	6,58	5,43	4,28	2,08
31	9,60	9,35	8,20	6,10	4,33	2,98	1,38	.
22	8,05	7,75	6,43	3,43	1,33	.	.	.
15	6,08	5,88	3,90	1,05	.	.	.	.
9	3,00	2,85	1,38	.	.	.	.	.
3	0,80	0,70	.	.	.	.	.	.

Höhe über dem Abhieb	Alter	Der untersuchten Querfläche: Durchmesser (cm) mit Rinde	Durchmesser (cm) ohne Rinde am Ende des Jahres					Alter	Durchmesser (cm) mit Rinde	Durchmesser (cm) ohne Rinde am Ende des Jahres					
m	Jahre	1894	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861	Jahre	1894	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861
							b. (Fortsetzung.)											
3. d = 16,90 cm; h = 19,60 m; v = 0,211032 fm; v_1 = 0,0340 fm.										4. d = 19,68 cm; h = 19,10 m; v = 0,310874 fm; v_1 = 0,0269 fm.								
1	65	17,05	16,55	15,30	13,98	12,70	11,58	10,38	8,60	72	19,73	19,25	18,15	16,60	15,80	14,65	13,63	11,95
3	59	15,70	15,15	14,40	13,10	11,90	10,80	9,90	8,33	64	18,73	18,20	17,03	15,68	14,80	13,78	12,75	11,10
5	53	14,50	13,90	13,10	11,60	10,50	9,40	8,00	6,35	60	18,20	17,58	16,55	15,05	14,20	13,13	11,95	10,18
7	46	13,55	13,05	12,30	11,00	10,00	9,00	7,70	5,90	56	16,25	15,65	14,83	13,50	12,55	11,65	10,70	8,93
9	43	12,45	11,95	11,15	9,78	8,55	7,40	6,20	3,90	51	15,10	14,60	13,58	12,05	10,90	9,70	8,70	6,73
11	40	11,30	10,80	9,78	8,15	6,60	5,40	4,15	2,20	48	13,75	13,25	11,90	10,45	9,40	8,20	6,93	4,20
13	29	8,90	8,45	7,35	5,35	3,60	2,40	0,70	.	43	11,43	10,93	9,75	8,73	7,00	6,30	4,83	3,13
15	18	6,05	5,75	4,45	2,38	0,70	.	.	.	26	9,03	8,53	6,73	4,05	2,50	0,95	.	.
17	11	3,73	3,43	2,18	.	.	.	.	.	13	3,80	3,55	2,15	0,30	.	.	.	.
19	*	*	*	*	.	.	.	.	.	*	*	*	*	*	.	.	.	.
5. d = 25,40 cm; h = 21,60 m; v = 0,507516 fm; v_1 = 0,0486 fm.										Tanne. d 37,50 cm; h = 23,60 m; v = 1,287062 fm; v_1 = 0,2816 fm.								
1	65	25,60	24,93	23,68	21,45	19,90	18,50	16,88	14,68	71	38,75	36,63	34,83	31,83	29,15	26,65	24,28	20,98
3	56	23,60	23,05	21,58	19,48	17,90	16,43	14,93	12,63	66	34,80	32,90	31,35	28,80	26,70	24,53	22,28	19,10
5	52	22,50	22,08	20,73	18,58	16,88	15,43	13,88	10,90	60	33,95	32,10	30,38	27,63	25,30	23,05	20,65	17,18
7	47	20,70	20,25	18,98	16,85	15,38	13,95	12,10	8,73	54	31,85	30,28	28,58	25,88	23,38	21,10	18,53	14,58
9	41	18,25	17,83	16,63	13,75	11,68	9,90	7,85	4,18	48	30,00	28,70	27,08	24,15	21,43	18,83	15,98	11,50
11	37	17,25	16,78	15,20	12,18	9,33	7,80	5,65	1,68	43	27,95	26,53	24,43	21,40	18,43	15,68	12,53	8,08
13	32	14,55	14,15	12,35	9,28	6,78	4,70	2,53	.	38	25,60	24,40	22,10	18,38	14,78	11,73	8,48	3,68
15	25	12,40	12,00	9,88	6,43	3,83	1,53	.	.	31	21,40	20,18	17,20	13,10	9,60	6,73	3,33	.
17	17	8,00	7,65	5,33	1,95	.	.	.	.	25	17,05	16,25	12,80	8,48	5,13	2,03	.	.
19	10	4,75	4,55	1,90	.	.	.	.	.	17	12,85	11,70	8,48	3,75	.	.	.	.
21	3	1,10	0,98	.	.	.	.	.	.	11	7,70	6,83	3,95	.	.	.	.	.
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2,10	1,60	.	.	.	.	.	.

Höhe über dem Abhieb	Alter	Der untersuchten Querfläche: mit Rinde	Durchmesser (cm) ohne Rinde am Ende des Jahres						Alter	mit Rinde	Durchmesser (cm) ohne Rinde am Ende des Jahres					
m	Jahre	1894	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861	Jahre	1894	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861
									c.									
M. d = 18,58 cm; h = 19,00 m; v = 0,253452 fm; v_1 = 0,0238 fm.										1. d = 12,98 cm; h = 17,00 m; v = 0,118592 fm; v_1 = 0,0062 fm.								
1	66	19,10	18,68	17,43	16,13	14,85	13,50	12,08	10,43	63	13,35	12,95	12,65	12,05	11,35	10,63	9,70	7,80
3	56	17,10	16,70	15,73	13,93	12,98	11,83	10,15	8,33	53	12,43	12,03	11,75	11,05	10,30	9,60	8,75	6,63
5	50	15,90	15,48	14,40	12,98	12,18	10,93	9,25	6,98	46	11,30	10,98	10,58	9,80	9,08	8,28	7,08	5,10
7	45	14,95	14,55	13,23	11,18	9,65	8,48	7,05	4,88	42	10,60	10,20	9,55	8,98	8,28	7,43	6,15	3,48
9	39	13,35	12,95	11,83	9,93	8,60	7,13	5,33	3,18	39	9,05	8,75	8,38	7,58	6,98	5,90	4,88	2,53
11	32	11,88	11,50	10,23	7,85	6,13	4,30	1,80	.	33	7,65	7,35	6,90	5,68	4,58	3,58	2,50	0,63
13	27	10,60	10,18	8,80	6,58	4,38	2,33	.	.	22	5,40	5,10	4,23	2,53	1,23	.	.	.
15	19	5,88	5,68	4,10	2,00	0,65	.	.	.	13	3,55	3,35	2,00	.	.	.	.	.
17	11	3,70	3,50	1,58	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. d = 15,38 cm; h = 18,20 m; v = 0,170488 fm; v_1 = 0,0116 fm.										3. d = 17,40 cm; h = 18,70 m; v = 0,216178 fm; v_1 = 0,0215 fm.								
1	58	15,70	15,28	14,35	13,08	12,08	10,90	9,38	7,70	63	17,55	17,03	15,83	14,63	13,63	12,60	11,50	9,75
3	52	14,75	14,25	13,45	12,25	11,08	9,98	8,53	6,65	53	16,40	15,90	14,93	13,68	12,63	11,63	10,65	8,78
5	45	13,05	12,55	11,85	10,78	9,88	8,93	7,50	5,43	48	14,95	14,45	13,75	12,35	11,25	10,10	8,80	6,45
7	41	12,45	11,95	11,05	9,95	9,00	7,93	6,30	3,40	44	13,95	13,48	12,50	11,25	10,13	8,98	7,63	5,18
9	36	11,05	10,65	9,70	8,33	7,28	5,98	3,90	0,95	40	12,20	11,78	10,88	9,55	8,35	7,25	6,08	3,30
11	30	9,43	9,03	8,05	6,33	5,03	3,45	1,13	.	35	10,85	10,40	9,33	7,65	6,13	4,73	3,05	0,68
13	23	7,85	7,55	6,25	3,65	1,95	0,38	.	.	27	8,75	8,35	6,95	4,85	2,88	1,35	.	.
15	13	4,60	4,38	2,45	0,33	.	.	.	.	16	5,90	5,53	3,73	1,40	.	.	.	.
17	5	1,48	1,38	.	.	.	.	.	.	7	1,80	1,70	0,55	.	.	.	.	.

Der untersuchten Querfläche

Höhe über dem Abhieb	Alter	mit Rinde	Durchmesser (cm) ohne Rinde am Ende des Jahres						Alter	mit Rinde	Durchmesser (cm) ohne Rinde am Ende des Jahres					
m	Jahre	1894	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861	Jahre	1894	1894	1889	1882	1877	1872	1867	1861
c. (Fortsetzung.)																		
4. d = 20,00 cm; h = 19,85 m; v = 0,296930 fm; v_1 = 0,0421 fm.										5. d = 25,25 cm; h = 20,10 m; v = 0,471188 fm; v_1 = 0,0556 fm.								
1	68	20,35	19,90	18,78	17,23	16,15	15,08	13,65	11,15	69	25,45	24,75	23,65	21,73	20,33	18,43	16,55	13,50
3	61	18,90	18,43	17,30	15,75	14,65	13,45	12,20	9,93	61	23,35	22,58	21,38	19,50	17,83	16,18	14,45	11,68
5	56	17,85	17,40	16,40	14,35	13,40	12,23	11,28	8,98	55	21,85	21,25	19,95	18,08	16,43	14,70	12,93	10,18
7	49	16,45	15,93	14,65	13,08	11,83	10,83	9,78	7,80	49	19,90	19,35	18,23	16,20	14,58	13,03	11,23	8,13
9	42	14,80	14,33	12,98	11,25	9,70	8,35	7,00	4,80	43	18,70	18,25	16,93	14,80	12,73	10,80	9,00	5,33
11	36	11,90	11,43	10,05	7,85	6,20	4,80	3,18	1,10	37	16,40	15,88	14,33	11,90	9,80	7,95	5,95	2,45
13	27	10,00	9,68	8,03	5,25	3,25	1,65	.	.	31	13,70	13,30	11,53	8,73	6,70	4,30	1,63	.
15	18	6,95	6,60	4,25	2,25	0,48	.	.	.	24	10,10	9,78	7,80	5,13	2,83	0,75	.	.
17	12	4,40	4,08	2,08	.	.	.	.	.	12	4,85	4,60	2,53	.	.	.	.	.
19	4	1,20	1,10	.	.	.	.	.	.	4	1,20	1,10	.	.	.	.	.	.
Tanne. d = 36,00 cm; h = 23,60 m; v = 1,224780 fm; v_1 = 0,2569 fm.																		
1	65	39,70	37,58	35,78	32,75	29,85	26,50	23,75	20,08									
3	58	33,25	31,55	30,30	27,83	25,58	23,08	20,73	17,55									
5	52	31,65	30,15	28,88	26,53	24,43	21,75	19,28	15,63									
7	48	30,80	29,10	27,83	25,43	23,13	20,55	17,98	13,78									
9	45	29,55	28,15	26,78	24,18	21,53	18,20	14,95	9,60									
11	41	27,30	25,80	24,43	21,68	18,78	15,20	11,55	5,93									
13	37	24,30	22,85	21,00	17,55	14,18	10,65	6,95	2,90									
15	31	21,40	20,03	17,63	13,63	9,80	6,33	2,63	.									
17	24	16,85	15,85	12,95	8,30	4,35	0,98	.	.									
19	17	12,55	11,58	8,13	3,65	.	.	.	.									
21	10	7,25	6,38	3,40	.	.	.	.	.									
23	4	2,00	1,60	.	.	.	.	.	.									

Anmerkung. Es bedeutet d den berindeten Durchmesser bei 1,3 m über dem Boden, h die Baumhöhe, v den Holzgehalt des berindeten Schaftes, v_1 den Astholzgehalt, das Zeichen * in den obersten Querflächen von b. R, 3 und 4, daß diese Querflächen Durchmessermessungen nicht zuließen.

Die Kulturerde, ihre Bereitung und Verwendung.

Von Oberforstmeister Schaal in Olbernhau.

Um das rasche An- und gedeihliche Fortwachsen der eingesetzten Laub- und Nadelholzpflänzlinge zu fördern, hat man vielfach eine besonders zubereitete Erde — Kulturerde — beim Verpflanzen den Wurzeln beigegeben.

Erfordernisse dieser Kulturerde sind, daß sie locker und frei von Steinen und Wurzeln ist und mineralische und vegetabilische Bestandtheile angemessen vertheilt und innig gemischt enthält.

So geeigenschaftet schließt sie die Pflanzenwurzeln vollständig ein, vermeidet alle hohlen Räume, in denen sich vielfach Schimmelpilze ansetzen, die auf den Wuchs der Pflanzen nachtheilig einwirken. Sie bietet aber auch der Pflanze zusagende Nährstoffe, die ihr außerdem in vielen Fällen sehr mangelhaft geboten werden.

Die Bereitung geschieht, wenn irgend möglich, auf der zu kultivirenden Fläche selbst, da der Transport von weiter her immerhin kostspielig ist; nur wenn gar kein geeigneter Boden auf der Kulturfläche zu finden ist, wie z. B. in Steingerölle oder auf Mooren, muß man sich zu diesem Kostenaufwand entschließen. Von großem Vortheil ist es, die Bereitung im Herbst oder Sommer vor der Frühjahrskultur vorzunehmen, da der Winterfrost die guten Eigenschaften der Kulturerde mit herstellen hilft. Kann die Bereitung auf der Kulturfläche selbst erfolgen, so sucht man die besten Bodenstellen, gleichmäßig vertheilt, heraus, damit bei dem Pflanzgeschäfte kein weites Forttragen der Erde nothwendig wird. Die Bodendecke, sie mag bestehen aus was sie will, wird seicht abgezogen, wobei vorzugsweise darauf zu sehen ist, daß nicht die in der Zersetzung begriffenen oder schon zersetzten Bestandtheile mit entfernt werden, die unter allen Umständen mit eingearbeitet werden müssen. Dieses Durcharbeiten oder Durchhacken des Bodens geschieht, je nach Beschaffenheit, 10 bis 20 *cm* tief und es ist

dabei darauf zu sehen, daß mineralische und vegetabilische Stoffe in der richtigen Mischung vorhanden sind; fehlt es an einem der beiden Bestandtheile, so muß man ihn aus der Umgebung zu ersetzen suchen.

Von Steinen und Wurzeln ist der durchhackte Boden sorgfältig zu reinigen, wenn nöthig mittelst eines Erdsiebes oder Durchwurfes, und sodann in Hügel in der Form einer abgestutzten Pyramide aufzusetzen, deren Inhalt sehr verschieden sein und von 0,20 bis 1,00 *cbm* betragen kann. An Berghängen ist an der obern Seite des Hügels und an den Seiten herunter ein kleiner Graben zu führen, der das zufließende Wasser ableitet, und da, wo ein Rothwildstand vorhanden, ist eine kunstlose Vermachung mit dürren Fichtenstängeln oder Aesten rathsam, da das Rothwild außerordentliches Vergnügen daran findet, die Hügel breit zu schlagen und sich darauf nieder zu thun.

Die Beschaffenheit des Bodens, seine Decke und die Kulturmethode bedingen die Menge der Kulturerde, die gebraucht wird.

Es sind durchschnittlich für 1 *ha* erforderlich:

bei der Pflanzung mit dem Setzeisen, die unten noch beschrieben werden soll, 4 bis 6 *cbm*,
bei der gewöhnlichen Löcherpflanzung 8 bis 10 *cbm* und
bei der von Manteuffel'schen Hügelpflanzung 14 bis 16 *cbm*.

Steingerölle und Moorboden fordern 15 bis 20 % mehr.

Die Kosten für die Bereitung der Kulturerde schwanken zwischen 40 bis 80 ₰ für 1 *cbm*; nur da, wo man weder Sieb noch Durchwurf gebraucht, geht der Kostenaufwand auf 30 bis 20 ₰ herab.

Das oben erwähnte Setzeisen, das sich bei uns unter den verschiedenartigsten Verhältnissen bewährt hat, ist dem von Buttlar'schen Pflanzeisen nachgebildet, nur etwas größer, und durch eiserne Zugbänder an einem starken, hölzernen, 58 *cm* langen Stiel mit Querholz zur Handhabung befestigt. Das Eisen selbst ist für Buchen oben 8 *cm* breit, bis zur Spitze 38 *cm* lang und wiegt 7,0 bis 7,5 *kg*; das für Fichten ist 6,5 *cm* breit, 26 *cm* lang und wiegt 5,5 bis 6,5 *kg*.

Das Verfahren bei der Kultur ist sehr einfach: ein männlicher Arbeiter stößt das Eisen bis dahin, wo der hölzerne Stiel seinen Anfang nimmt, in den Boden und dreht es einigemale um die Achse des Stiels, ohne es zur Seite zu biegen oder zu wuchten, da sonst das Pflanzloch leicht die Form eines Doppeltrichters erhalten würde. Die Pflanzerin führt 2 kleine Körbe mit sich, den einen linkerseits mit den Pflänzlingen, den andern rechterseits mit Kulturerde gefüllt; mit der linken Hand nimmt sie einen Pflänzling, hält denselben bis an den Wurzelknoten in das fertig gestoßene Loch und füllt dasselbe mit Kulturerde aus, die sodann etwas festgedrückt wird. Unter gewöhnlichen Verhältnissen kann ein Arbeiter Pflanzlöcher für 3 bis 7 Pflanzerinnen stoßen.

Wie eben schon erwähnt, ist der große Nutzen der Kulturerde bei den Pflanzungen unverkennbar, wie die seit 40 Jahren von uns ausgeführten Kulturen auf's Klarste erweisen; auch zum Bedecken oder Ueberstreuen der Samen, sowohl in den Saatkämpen als auch in den Freisaaten, empfiehlt sich die Kulturerde als ganz vorzüglich. Wer je Kulturen zu leiten und zu beaufsichtigen gehabt hat, weiß, wie störend ein während der Arbeit eintretender Regen ist; der Boden wird naß, klebrig und schmierig und die Pflanzenwurzeln werden, bei einigermaßen bindendem Boden förmlich eingeleimt, welcher Uebelstand durch die Kulturerde, die immer porös und locker bleibt, abgemindert wird. Freilich werden aber auch die Kulturkosten durch die Verwendung von Kulturerde vermehrt, und da in zahlreichen Forstverwaltungen eine in's Weite gehende Sparsamkeit bei dem Kulturbetriebe zum Prinzipe erhoben ist und energisch gefordert wird, so ist die Kulturerde auch vielerorts in den Hintergrund getreten. Ihre Vortheile lassen sich ja nicht sofort in Zahlen ausdrücken. Es gilt in solchen Verhältnissen leider nur derjenige als ein auf der Höhe der Zeit stehender Kultivator, der in den Anschlägen eine recht billige Ausführung verrechnen kann.

Julius von Schroeder.

Von Dr. F. H. Haenlein in Freiberg.

Professor Dr. Julius von Schroeder wurde am 24. Oktober Nachmittags 1/2 4 Uhr ganz unerwartet mitten aus dem Kreise seiner Familie durch den Tod entführt, nachdem er noch wenige Stunden zuvor seine akademische Berufsthätigkeit ausgeübt hatte. Anfälle von Nervenschmerzen, die sich schon Vormittags einstellten, hoffte er durch Aufbietung seiner Willenskraft zu überwinden, es stellte sich aber später ein Herzkrampf ein, und eine Herzlähmung machte seinem Leben ein Ende.

Das Begräbniß erfolgte am 28. Oktober Nachmittags 3 Uhr vom Trauerhause aus unter überaus zahlreicher Betheiligung aus allen Kreisen, zu denen der Verewigte engere Beziehungen hatte.

Nach den weihevollen Worten des Geistlichen, Pastor Jäger, und nachdem Geheimer Hofrath Dr. Nobbe, stud. rei salt. Roth, Bürgermeister Dr. Beck und Lederfabrikant Bierling dem Entschlafenen Worte des Dankes und der Anerkennung gewidmet hatten, schloß sich die Gruft für immer über den irdischen Resten eines Mannes, dessen Verlust besonders in forstlichen und gerberischen Kreisen eine Lücke gerissen hat, die noch lange schmerzlich fühlbar bleiben wird.

Ueber den Lebensgang des Verstorbenen sei Folgendes berichtet.

Theodor Julius Reinhold von Schroeder wurde geboren am 24. April 1843 in Dorpat als erster Sohn des Gouvernements-Schuldirektors und Staatsrathes Julius von Schroeder. Zu seiner Ausbildung besuchte er anfänglich eine Privatschule, später und zwar von 1853 ab das Gymnasium seiner Vaterstadt. Ostern 1859 verließ er das Gymnasium wieder, um sich privatim auf die Maturitätsprüfung vorzubereiten, die er im Jahre 1860 ablegte.

Nachdem er im Jahre 1861 zunächst seinen Vater auf einer längeren Reise nach Deutschland begleitet hatte, bezog er

im August dieses Jahres die Universität Dorpat, um Chemie zu studiren.

Sein eifriges wissenschaftliches Streben trug ihm bereits als Student einen Lohn ein in Gestalt einer goldenen Medaille, die ihm von der Universität verliehen wurde für eine Preisarbeit, betitelt: „Untersuchung der chemischen Konstitution des Frühjahrssaftes der Birke". Gegen Ende des Jahres 1865 beschloß er sein Universitätsstudium mit der Ablegung des Kandidaten-Examens der Chemie. Er blieb indessen dem Verbande der Universität erhalten durch seine Anstellung als zweiter Assistent am chemischen Universitäts-Laboratorium unter dem Professor Dr. Karl Schmidt. Diese Assistentenstelle bekleidete er vom Anfang des Jahres 1866 an bis zum März 1868.

Schon in seiner Jugend besaß von Schroeder einen starken inneren Drang nach Deutschland, nach deutscher Wissenschaft und deutscher Sitte, einen Drang, dem er im Sommer 1866 durch eine zweite größere Reise nach Deutschland nachgab und der ihn 1868 dazu führte, seine Stellung aufzugeben. Er begab sich nach Deutschland mit der bestimmten Absicht, sich daselbst nicht nur wissenschaftlich weiter auszubilden, sondern sich womöglich dort auch eine Stellung zu erringen, die es ihm ermöglichte, dauernd in Deutschland zu bleiben. Er reiste zunächst über Berlin nach Heidelberg, wo er im Wintersemester 1868/69 studirte und besonders die Vorlesungen des Chemikers Bunsen, des Pflanzenphysiologen Hofmeister und des Agrikulturchemikers A. E. Mayer besuchte. Nach einem darauf folgenden kurzen Aufenthalt in Berlin kam er in die Stadt, die ihm in der Folge zu einer zweiten Heimath wurde, nach Tharand.

Er erhielt daselbst zunächst eine Assistentenstelle an der pflanzenphysiologischen Versuchsstation des Professor Dr. Nobbe, der ihm zugleich auch die Assistenz in dem von ihm geleiteten mikroskopischen Praktikum für die Studirenden an der Forstakademie übertrug (bis Ostern 1871).

Während dieser Assistentenzeit erwarb er sich den philosophischen Doktorgrad an der Universität Rostock auf Grund einer Arbeit, betitelt: „Die Frühjahrsperiode der Birke und des Ahorns".

Eine Unterbrechung seiner Thätigkeit brachte der deutsch-französische Krieg, der ihn vom August bis Mitte November 1871 nach Frankreich führte. Als freiwilliger Krankenpfleger der sächsischen Felddiakonie folgte er dem 12. Armeekorps und erhielt nach dem Friedensschluß das sächsische Erinnerungskreuz und die Feldzugsmedaille am Nichtkombattantenbande.

Bald nach seiner Rückkehr aus Frankreich vollzog sich ein Wechsel in seiner Tharander Stellung insofern, als er am 1. Januar 1871 die Assistentenstelle an der pflanzenphysiologischen Versuchsstation vertauschte mit einer solchen am chemischen Laboratorium der Forstakademie, dessen Vorstand damals der Hofrath Professor Dr. Adolph Stöckhardt war. Im November 1872 wurde ihm eine außerordentliche Professur für Landwirthschaft in Dorpat angetragen, die er indessen ausschlug, um in Deutschland bleiben zu können.

Nachdem er sich bereits am 13. September 1872 mit Fräulein Jerta Liebmann, einer Tharanderin, verheirathet hatte, ließ er sich im folgenden Jahre als Deutscher naturalisiren.

In seiner Stellung als Stöckhardt's Assistent verblieb er zwar bis Ende September 1883, aber schon vom Jahre 1873 an wurde er in seinen wissenschaftlichen Arbeiten sehr selbstständig. Am 1. Januar genannten Jahres erhielt er die Eigenschaft eines sächsischen Staatsdieners und zugleich damit den Titel eines Chemikers der forstlichen Versuchsanstalt Tharand.

Nachdem im Jahre 1883 der Geh. Hofrath Stöckhardt in den Ruhestand getreten war, wurde von Schroeder (am 22. Oktober des genannten Jahres) zu dessen Nachfolger und damit zum Professor der Chemie an der Forstakademie Tharand ernannt. Zugleich trat er auch als Stöckhardt's Nachfolger in das Kuratorium der pflanzenphysiologischen Versuchsstation zu Tharand ein.

Von äußeren Ereignissen aus der folgenden Zeit ist zunächst zu erwähnen der Bau eines neuen, geräumigen chemischen Laboratoriumsgebäudes, dessen Ausführung nach den von ihm selbst

entworfenen Plänen erfolgte und das zugleich auch die Räume für den physikalischen und mineralogischen Unterricht erhielt.

Durch Untersuchungen über den Gerbstoffgehalt einheimischer Rinden, die von Schroeder zunächst auf Veranlassung der Forstverwaltung im Interesse einer besseren Verwerthung der Rinden ausführte, wurde seine Thätigkeit auch auf gerberisches Gebiet hinübergeleitet und dies war die äußere Veranlassung, daß er im Jahre 1882 in engere Beziehungen zu dem Verbande sächsischer Lederproduzenten trat, dessen Bestrebungen er durch Ausführung von Analysen und durch Vorträge aus dem Gebiet der Gerbereichemie eifrig unterstützte. Als eine Frucht seines gemeinsamen Wirkens mit der genannten Korporation ist es zu bezeichnen, daß Anfangs März 1886 auf Ersuchen des Verbandes sächsischer Lederproduzenten das kgl. Finanzministerium und das kgl. Ministerium des Innern die Errichtung einer chemischen Versuchsstation für Lederindustrie an der Forstakademie zu Tharand, sowie die Anstellung eines besonderen Assistenten genehmigten.

Der Verband belohnte seine großen und zahlreichen Verdienste um die Lederindustrie überhaupt und um die sächsische insbesondere dadurch, daß er ihn zu seinem Ehrenmitglied ernannte. Das Diplom ist datirt vom 2. August 1885.

Im engen Zusammenhang mit seinen Bestrebungen, das Gewerbe der Gerberei zu fördern, muß auch seiner eifrigen Mitwirkung bei der Gründung der deutschen Gerberschule in Freiberg gedacht werden, die nicht zum geringsten Theile seiner rührigen Agitation ihre Entstehung verdankt. Er war Mitglied des vorberathenden Ausschusses dieser Anstalt und wurde am 19. November 1888 in den Vorstand der Schule und sodann auch in den engeren Ausschuß des letzteren gewählt.

Ostern 1892 erhielt er die Stellung eines wissenschaftlichen Beirathes der Deutschen Gerberschule und trat zugleich in das Lehrerkollegium selbst ein. Sein rastloser Fleiß und seine zähe Ausdauer in dem Streben nach der Erreichung eines vorgesetzten Zieles machten es ihm möglich, neben seiner akademischen Thätigkeit in Tharand noch ein zweites Lehramt zu verwalten. Freilich sollte diese seine doppelte Thätigkeit, die

ihm selbst große Befriedigung gewährte, nicht allzu lange dauern, da ihm das Schicksal ein plötzliches „Halt“ gebot.

Noch in diesem Jahre aber (am 18. April 1895) erlebte er die Freude, daß seine Verdienste um die Förderung der Forstwissenschaft und der Lederindustrie auch an Allerhöchster Stelle Anerkennung fanden, indem Se. Majestät, König Albert, ihn durch Verleihung des Ritterkreuzes 1. Klasse des Albrechtsordens ehrte.

Die wissenschaftliche Thätigkeit von Schroeder's hatte, abgesehen von einigen rein pflanzenanatomischen Arbeiten, im Anfang naturgemäß die chemischen Verhältnisse der Forstgewächse zum Gegenstand. Seine Untersuchungen betrafen Fragen über die Ernährung der Pflanzen, besonders über den Bedarf der Bäume an Mineralstoffen. Sehr bald aber konzentrirten sich seine forstchemischen Arbeiten auf zwei bis dahin noch wenig bebaute Spezialgebiete, nämlich auf die Frage der Beschädigung der Vegetation durch Rauch und einige Zeit später auf das Gebiet der Gerbstoffe, insofern dieselben eine wirthschaftliche Bedeutung für die Forstkultur oder eine technische für die Lederfabrikation besitzen.

Die ersten Untersuchungen über die Beschädigung der Vegetation durch Rauch, insbesondere durch schweflige Säure, hatte von Schroeder bereits im Anfang der 70er Jahre ausgeführt, als er noch Stöckhardt's Assistent war. Jedoch erst vom Jahre 1876 an, als er mit dem Generaldirektor Hasenclever in Aachen persönlich bekannt wurde, beschäftigte er sich intensiver mit diesem Gegenstand. Auf Veranlassung Hasenclever's unternahm er zuerst im Jahre 1877 und dann wiederholt in den folgenden Jahren längere Reisen, um in verschiedenen Gegenden Deutschlands unzweifelhafte Rauchschäden bei großen Hüttenwerken, bei verschiedenen chemischen Fabriken und größere Mengen Steinkohlenrauch produzirenden technischen Etablissements aus eigner Anschauung kennen zu lernen. So nach Stolberg b. Aachen, in verschiedene Gegenden des Harzes, nach rheinischen und westfälischen Industriebezirken, nach verschiedenen Orten des Erzgebirges u. s. w. Als Resultat seiner mehrfachen Reisen in den Harz und der an dem gesammelten

Material ausgeführten Untersuchungen, erschien das in Gemeinschaft mit dem damaligen Oberförster Reuß in Goslar von ihm herausgegebene Werk: „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden". (Berlin 1883.)

In diesem Werke — das ihm zunächst den Heimbürger'schen Preis der Universität Dorpat eintrug — konnte von Schroeder namentlich die schon früher von Stöckhardt vertretene Anschauung von dem großen Werthe der chemischen Analyse bei Rauchschäden-Untersuchungen in glänzender Weise bestätigen.

Im Jahre 1884 führte er in Gemeinschaft mit Dr. A. Schertel in Freiberg eine Untersuchung über die Rauchschäden in den Wäldern der Umgebung der fiskalischen Hüttenwerke bei Freiberg aus. Die vorgenannten und später folgende Arbeiten auf diesem Gebiete verschafften ihm sehr bald den Ruf einer ersten Autorität in Hüttenrauchschäden.

Seit dieser Zeit ist bis zu seinem Tode fast kein Jahr vergangen, in welchem von Schroeder nicht mehrere, oft sehr umfangreiche Gutachten abzufassen hatte bei Streitigkeiten über wirkliche oder vermeintliche Beschädigungen der Vegetation durch Rauch.

Eine reichhaltige Sammlung von Anschauungsmaterial über Hüttenrauchschäden hatte er 1882 zur Hygiene-Ausstellung nach Berlin geliefert. Diese Sammlung fiel leider dem Brande der Ausstellung zum Opfer, darunter viele fast unersetzliche Objekte.

Noch in diesem Jahre hat er — veranlaßt durch das Erscheinen des Borggreve'schen Buches*) — die wissenschaftliche Seite der Rauchschäden-Frage einer neuen Untersuchung unterzogen, deren Resultate von ihm schon in einem Vortrag auf der 40. Versammlung des sächsischen Forstvereins zu Löbau zum Theil bekannt gegeben wurden. Auch eine völlige Neube-

*) Waldschäden im oberschlesischen Industriebezirk nach ihrer Entstehung durch Hüttenrauch, Insektenfraß 2c. Eine Rechtfertigung der Industrie gegen folgenschwere falsche Anschuldigungen.

arbeitung seines oben erwähnten großen Werkes über Rauchschäden war bereits von ihm geplant.

Die zweite Hauptrichtung der wissenschaftlichen Thätigkeit von Schroeder's betrifft die Gerbmaterialien.

Die ersten Untersuchungen darüber fallen gegen das Ende der 70er Jahre und geschahen, wie schon bemerkt, auf Veranlassung der sächsischen Forstverwaltung im Interesse einer bessern Verwerthung der in den Staatsforsten gewonnenen Rinden. Von Schroeder erkannte bei diesen Arbeiten sehr bald die Unzulänglichkeit der bis dahin gebräuchlichen Methoden der Gerbstoffbestimmung und war unablässig bemüht, dieselben zu verbessern und zuverlässiger zu machen. Insbesondere studirte er die Löwenthal'sche Gerbstoffbestimmungsmethode, und diese Studien hatten den Erfolg, daß auf einer von Seiten des Vereins deutscher Gerber für den 10. November 1883 nach Berlin einberufenen Versammlung der namhaftesten deutschen und österreichischen Gerbereichemiker die von Schroeder verbesserte Löwenthal'sche Gerbstoffbestimmungsmethode allgemein angenommen wurde. Es war damit die Möglichkeit gewonnen, die Untersuchungsresultate verschiedener Chemiker mit einander vergleichen zu können. Das Verdienst von Schroeder's in dieser Sache besteht hauptsächlich darin, daß seine Untersuchungsmethode es ermöglicht, nunmehr besser begründete Zahlenausdrücke für den Werth der Gerbmaterialien aufstellen zu können, und dieses Verdienst wird dadurch nicht gemindert, daß die Löwenthal'sche Methode jetzt wohl allgemein durch die indirekt gewichtsanalytische ersetzt worden ist. Als eine weitere Frucht seines Bestrebens, den Handel mit Gerbmaterialien auf eine rationelle Grundlage zu stellen, ist die sogenannte Spindelmethode anzusehen, welche es wegen ihrer Einfachheit auch dem Gerber in seiner täglichen Praxis ermöglicht, die Werthbestandtheile seiner Gerbmaterialien sehr annähernd ohne Schwierigkeit bestimmen zu können.

Neben diesen allgemeinen und methodologischen Arbeiten her gingen noch viele andere über die spezielle Zusammensetzung verschiedener in- und ausländischer Gerbmaterialien nnd ihre Anwendung in den einzelnen Zweigen der Lederfabrikation, über

das Verhalten der Gerbmaterialien in den Brühen u. s. w. Namentlich hat er wiederholt auf den großen Werth der Fichtenrinde hingewiesen. Diese Arbeiten führten ihn allmählich dazu, auch andere Theile der praktischen Gerberei in den Bereich seiner Untersuchungen zu ziehen. Vor allen Dingen unterwarf er in Gemeinschaft mit seinem damaligen Assistenten, Dr. J. Paeßler, die thierische Haut und die verschiedenen Arten der fertigen Leder der Untersuchung und gelangte dadurch zur Erkenntniß der Bedeutung des Stickstoffgehaltes des Leders für die Beurtheilung der Durchgerbung. Daran reihten sich weitere Untersuchungen über verschiedene andere Fragen aus der praktischen Gerberei, deren spezielle Anführung an dieser Stelle zu weit führen würde.

Bei allen seinen wissenschaftlichen Arbeiten suchte er aber immer in engster Fühlung mit der Praxis zu bleiben und um dies zu können, unternahm er mehrere größere Reisen zu dem ausgesprochenen Zweck, die Einrichtungen verschiedener Gerbereibetriebe aus eigner Anschauung möglichst allseitig kennen zu lernen. Er war geradezu ängstlich bemüht, sich in keinerlei rein theoretische Erörterungen zu verlieren, sondern immer im Zusammenhang mit dem praktischen Leben zu bleiben, dem er vor allen Dingen dienen wollte.

So hat er auch mitgewirkt bei der Erhebung der Lohestatistik im Königreich Sachsen 1884/85; so veranstaltete er mehrmals reichhaltige und lehrreiche Ausstellungen von Rinden und anderen Gerbmaterialien sowohl für forstliche als für gerberische Kreise.

Auch seine Lehrthätigkeit dehnte er, um unmittelbar auf das praktische Leben einwirken zu können, weit über die berufsmäßigen Vorträge an der Forstakademie und an der deutschen Gerberschule aus, indem er häufig als Vortragender auftrat einerseits in den Versammlungen des sächsischen Forstvereins und andererseits in den Versammlungen verschiedener Gerbervereinigungen Deutschlands, besonders den Wanderversammlungen des Verbandes sächsischer Lederproduzenten, wo er überall ein begehrter und gern gehörter Redner war.

Dem Bestreben, in seiner Lehrthätigkeit möglichst den Bedürfnissen des praktischen Lebens Rechnung zu tragen, ist auch die in Gemeinschaft mit seinem Bruder Georg von Schroeder in Basel veranstaltete Herausgabe von Wandtafeln für den Unterricht in der Chemie und chemischen Technologie entsprungen, ein Werk, das leider unvollendet geblieben ist.

Sehr umfangreich war die literarische Thätigkeit von Schroeder's, deren Früchte uns vorliegen theils in Form von besonderen Broschüren und größeren Werken, theils von Einzelaufsätzen in verschiedenen Fachzeitschriften, namentlich in dem chemischen Ackersmann (17.—20. Jahrgang), den landwirthschaftlichen Versuchsstationen (Bd. 10, 13—16, 24), dem Tharander forstlichen Jahrbuche (Bd. 23—27, 34, 36, 38—40, 43, Supplem. Bd. 1), der Deutschen Gerberzeitung (Jahrgang 1886—1890, 1892—1895) und Dingler's polytechnischem Journal (Bd. 269, 277, 284, 287, 289, 291—295).

Allgemeiner Plan der Königl. Sächsischen Forstakademie zu Tharand.

§ 1.

Stellung der Akademie.

Die Forstakademie ist eine Staatsanstalt und dem Finanz-Ministerium unterstellt.

§ 2.

Zweck der Akademie.

Die Forstakademie hat den Zweck, Forstwirthe für die Ausübung ihres Berufs durch umfassenden Unterricht in der Forstwissenschaft und deren Grund- und Hilfswissenschaften auszubilden und durch die Arbeiten ihrer Lehrer die Weiterentwickelung der Wissenschaft und Wirthschaft zu fördern.

§ 3.
Lehrkörper.

A. Professoren.

Zur Zeit bestehen folgende Professuren:

1. Die erste Professur für Forstwissenschaft, deren Inhaber zugleich Direktor der Akademie und Inspektionsbeamter für das Lehrforstrevier ist.

2. Die zweite Professur für Forstwissenschaft, deren Inhaber zugleich Verwalter des Lehrforstreviers ist.

3—6. Vier Professuren für Naturwissenschaften.

7—8. Zwei Professuren für Mathematik.

9. Eine Professur für Volkswirthschafts- und Landwirthschaftslehre.

Die Inhaber der Professuren 2—9 sind zugleich die Vorstände der zu ihren besonderen Lehrgebieten gehörigen Institute und Sammlungen (§ 8) und folgen nach ihrem Dienstalter aufeinander.

B. Mit Abhaltung von Vorträgen Beauftragte.

1. Der jeweilige Vorstand des Amtsgerichts Tharand ist mit der Abhaltung der Vorträge über Rechtskunde beauftragt.

2. Ein Arzt erhält Lehrauftrag für die Unterweisung in der ersten Hilfe bei Unglücksfällen.

Je nach Bedürfniß finden die einzelnen Professoren Unterstützung durch eine genügende Anzahl von Assistenten.

Auf Antrag des Professoren-Kollegiums kann das Finanz-Ministerium Männern, die sich darum bewerben und ihre Befähigung durch Prüfungen oder literarische Arbeiten nachgewiesen haben, die Wirksamkeit als Privatdozenten an der Forstakademie gestatten.

§ 4.
Obliegenheiten des Direktors.

Außer der Leitung der Akademie im Allgemeinen liegt dem Direktor ob:

1. Prüfung der Nachweise über die Vorbedingungen zur Aufnahme der Studierenden, sowie Beschlußfassung über die Aufnahme. In Zweifelsfällen hat der Direktor nach Berathung mit dem Professoren-Kollegium durch Bericht die Entscheidung des Finanz-Ministeriums einzuholen.

2. Oberaufsicht über den planmäßigen Gang des Unterrichts.

3. Oberaufsicht über die Sammlungen und Lehrmittel, für die jedoch zunächst die betreffenden Professoren verantwortlich sind.

4. Instandhaltung der Lehr- und Sammlungsräume und des Haus-Inventariums.

5. Bescheinigung aller die Akademiekasse betreffenden Rechnungen.

6. Einberufungen der Sitzungen des Professoren-Kollegiums, in denen er den Vorsitz zu führen hat.

§ 5.

Professoren-Kollegium.

Das Professoren-Kollegium besteht aus sämmtlichen Professoren und den mit der Vertretung einer Professur beauftragten Dozenten. Den Vorsitz führt der Direktor und bei dessen Behinderung der Dienstälteste der anwesenden Professoren.

Diesem Kollegium liegen besonders folgende Geschäfte ob:

1. Berathung und Beschlußfassung in Disziplinarfällen.

2. Berathung und Feststellung des speziellen Lehrplans.

3. Begutachtung und Antragstellung auf Stipendienverleihungen.

4. Berathung und Erstattung von Vorschlägen an das Finanz-Ministerium über Besetzung erledigter Stellen ordentlicher oder außerordentlicher Professoren, Ertheilung von Lehraufträgen, Zulassung von Privatdozenten, Anstellung von Assistenten, soweit solche nicht als persönliche anzusehen sind.

5. Berathung aller der Fälle, die der Direktor ihrer besonderen Wichtigkeit wegen nicht allein entscheiden will, oder die von dem Finanz-Ministerium ausdrücklich dem Kollegium zugewiesen werden.

In der Regel soll das Kollegium monatlich einmal zusammentreten. Seine Einberufung steht dem Direktor zu, der jedoch in dringenden oder besonders wichtigen Fällen nach eigenem Ermessen oder auf Antrag eines Mitglieds des Kollegiums auch außerordentliche Sitzungen berufen kann.

§ 6.

Gerichtsstand.

Die Studierenden haben ihren Gerichtsstand vor dem Amtsgerichte Tharand.

§ 7.

Lehrgegenstände.

Dem Zwecke der Akademie entsprechend werden innerhalb des auf zwei und ein halbes Jahr berechneten Lehrganges die folgenden Gegenstände vorgetragen.

I. Grundwissenschaften.

1. Naturwissenschaften.
   a) Allgemeine Chemie. Agrikulturchemie. Technische Chemie.
   b) Mineralogie. Allgemeine Geologie. Geologie von Sachsen.
   c) Allgemeine Botanik. Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Pilzkunde. Forstbotanik.
   d) Allgemeine Zoologie. Wirbelthierkunde. Forstinsektenkunde.
   e) Experimental-Physik.
   f) Meteorologie.
2. Mathematik.
   a) Analysis und analytische Geometrie.
   b) Infinitesimalrechnung (fakultativ).
   c) Mechanik.
   d) Vermessungskunde. Planzeichnen.
3. Wegebau.
4. Volkswirthschaftslehre. Finanzwissenschaft.

II. Fachwissenschaften.

1. Forstgeschichte.
2. Waldbau.
2. Forstschutz.
4. Forstbenutzung.
5. Forstmathematik (Holzmeßkunde, Zuwachslehre, Forst-Finanzrechnung).
6. Forsteinrichtung.
7. Forstverwaltungskunde (mit besonderer Rücksicht auf die Organisation des Forstwesens in Sachsen).
8. Forstpolitik.
9. Jagdkunde.

III. Hilfswissenschaften.

1. Rechtskunde.
2. Landwirthschaftslehre (fakultativ).
3. Ent- und Bewässerungskunde (fakultativ).

In den Winterhalbjahren, und zwar im November, finden an drei aufeinander folgenden Tagen abwechselnd Vorträge über Fischzucht und Teichwirthschaft statt. Auch sollen ein Jahr um das andere im Winter eine Reihe von Vorlesungen über die Naturgeschichte der Hirscharten und die erste Hilfe bei Unglücksfällen gehalten werden. Ferner werden, nach freier Wahl des betreffenden Professors, im Sommer oder Winter jedes Jahres Repetitorien im Gebiete der Elementar-Mathematik stattfinden.

Die Vorträge werden durch praktische Demonstrationen und Uebungen vervollständigt, und, wenn nöthig, durch Repetitorien entsprechend unterstützt.

§ 8.

Lehr-Hilfsmittel.

Zu den Lehr-Hilfsmitteln gehören:

1. Das unter der Oberaufsicht des Direktors stehende und von dem zweiten Professor der Forstwissenschaft verwaltete Tharander Staatsforstrevier.
2. Der von dem Professor der Botanik verwaltete Forstgarten, für den ein besonderer Gärtner angestellt ist.
3. Das chemische Laboratorium.
4. Die forstlichen Sammlungen.
5. Die landwirthschaftlichen und hydrotechnischen Sammlungen.
6. Das botanische Institut, „ zoologische „, „ mineralogische „, „ physikalische „, „ geodätische „ } mit ihren Sammlungen.
7. Die Bibliothek.

§ 9.

Akademische Exkursionen und Reisen.

Für ein- oder zweitägige forstliche Exkursionen, die im Sommer wöchentlich vorgenommen werden, bieten außer dem

Tharander Reviere auch die Reviere der nahegelegenen Forstbezirke Grillenburg, Dresden und Bärenfels, sowie viele andere mit der Eisenbahn leicht zu erreichende Staatsforstreviere und Privatwaldungen hinreichende Objekte.

In der Regel aller zwei Jahre wird am Schlusse des Sommersemesters, im Monate August, unter Leitung einiger Professoren eine größere forstlich-naturwissenschaftliche Reise in der Dauer von 10 bis 14 Tagen unternommen, die auch über die Grenzen Sachsens hinausgeht.

§ 10.

Lehrplan.

Es ist für zweckmäßig befunden worden, die in § 7 genannten Lehrgegenstände auf fünf Halbjahre und in zwei Kurse zu vertheilen.

Beide Kurse beginnen Mitte Oktober jedes Jahres.

Der spezielle Lehrplan ist vom Professoren-Kollegium gegen Ende jedes Sommerhalbjahres zu berathen und von dem Direktor dem Finanz-Ministerium zur Genehmigung vorzulegen.

§ 11.

Ferien.

Die Vorträge bleiben ausgesetzt

1. in der Woche des Pfingstfestes,
2. in der Zeit vom 23. Dezember bis 6. Januar,
3. zwischen Schluß des einen und Beginn des folgenden Halbjahres
   a) von Mitte August bis Mitte Oktober,
   b) während der drei letzten vollen Wochen des März.

§ 12.

Bedingungen für die Aufnahme.

Der Eintritt in die Akademie steht sowohl Sachsen als auch Angehörigen anderer Staaten unter Erfüllung der nachstehenden Bedingungen jederzeit offen.

A. Bedingungen für solche, die in den Königlich sächsischen höheren Staatsforstdienst eintreten wollen.

Der Aufzunehmende hat folgende Zeugnisse beizubringen:

1. Das Reifezeugniß eines humanistischen Gymnasiums des deutschen Reichs, oder eines sächsischen Realgymnasiums.

2. Ein Zeugniß darüber, daß er sich während eines halben Jahres auf einem sächsischen Staatsforstreviere die zum Verständnisse der Vorlesungen nothwendige praktische Vorbildung erworben hat.

3. Geburtsschein.

4. Nachweis der sächsischen Staatsangehörigkeit, wenn diese nicht bereits zweifellos aus dem Geburtsscheine hervorgeht.

5. Falls er noch nicht selbständig ist, eine von seinem Vater oder Vormunde ausgestellte und obrigkeitlich beglaubigte Bescheinigung über die Erlaubniß zum Besuche der Akademie.

6. Vorlegung des Führungsatteste, wenn der Militärdienstpflicht bereits genügt worden ist.

Hat der Aufzunehmende seit der Reifeprüfung seine Zeit noch in anderer Weise verwendet, als durch die unter 2. und 6. gekennzeichneten Fälle, so ist über diese Zeit durch lückenlose, genügend beglaubigte Zeugnisse Nachweis zu führen.

B. Bedingungen für solche, die nicht in den Königlich sächsischen höheren Staatsforstdienst eintreten wollen.

Der Aufzunehmende hat beizubringen:

1. Einen Ausweis über seine Person.

2. Falls er noch nicht selbständig ist, eine obrigkeitlich, notariell oder durch einen Konsul des deutschen Reichs beglaubigte Bescheinigung seines Vaters oder Vormundes über die Erlaubniß zum Besuche der Akademie.

Die Erfüllung der unter A. 1. und 2. genannten Aufnahmebedingungen wird von denen, die nicht in den sächsischen höheren Staatsforstdienst eintreten wollen, zwar nicht gefordert, doch haben sie nachzuweisen, daß sie die zum Verständniß der Vorträge erforderliche Vorbildung besitzen (§ 4. 1).

Ohne als Studierende inskribiert zu sein, kann besonders älteren, selbständigen Männern von dem Direktor mit Zustimmung der betreffenden Professoren der Besuch der Vorträge über einzelne Fächer gestattet werden. (Hospitanten.)

Zeugnisse, die nicht in einer germanischen oder romanischen Sprache abgefaßt sind, müssen mit einer beglaubigten deutschen, englischen oder französischen Uebersetzung versehen sein.

§ 13.

Aufnahme.

Die Aufnahme erfolgt, wenn die Zeugnisse für genügend befunden werden, durch den Direktor oder dessen Stellvertreter.

Der Aufzunehmende hat mittelst Handschlags die Befolgung des § 18 dieses allgemeinen Planes, von dem ihm ein Exemplar eingehändigt wird, zu versprechen, worauf seine Inskription erfolgt. Nach Erlegung der auf 15 ℳ festgesetzten Aufnahmegebühren erhält er eine Erkennungskarte.

§ 14.

Kollegiengelder.

Jeder Angehörige des Königreichs Sachsen hat halbjährlich 75 ℳ, jeder Andere 112,50 ℳ an die Akademiekasse für den gesammten Unterricht, ohne Rücksicht auf die Anzahl der von ihm belegten Vorträge vorauszuzahlen. Hospitanten bezahlen für jeden von ihnen belegten Vortrag halbjährlich 15 ℳ.

Studierende und Hospitanten, die in der zweiten Hälfte des Halbjahres eintreten, zahlen nur die Hälfte des Kollegiengeldes.

Für die Benutzung des chemischen Laboratoriums haben Studierende, die nicht in den Königlich sächsischen höheren Staatsforstdienst eintreten wollen, halbjährlich wenigstens 10 ℳ, oder, wenn mehr als 4 Stunden wöchentlich belegt werden, für jede hinzutretende Stunde 2 ℳ mehr zu bezahlen.

§ 15.

Prüfungen.

A. Für Studierende, die in den Königlich sächsischen höheren Staatsforstdienst eintreten wollen.
(Aspiranten für den höheren Staatsforstdienst.)

1. Am Schlusse des ersten Jahres (ersten Kursus) findet eine schriftliche und, nach Ermessen des betreffenden Professors, auch mündliche Prüfung (Vorprüfung) statt aus allen während dieser Zeit vorgetragenen obligatorischen Lehrfächern.

Nach dem Ausfalle dieser Prüfung werden die Zensuren, über die Leistungen in den einzelnen Fächern und eine Durchschnittszensur (§ 16) festgestellt. Wer für letztere nicht mindestens „genügend“ erreicht, hat die Prüfung nicht bestanden und darf

nicht in den zweiten Kursus übertreten. Frühestens nach Ablauf eines Jahres kann diese Prüfung noch einmal abgelegt werden.

Erhält ein Examinand zwar die Durchschnittszensur genügend oder eine höhere, aber in einem Fache die Zensur „ungenügend", so hat das Professoren-Kollegium zu beschließen, ob die Durchschnittszensur in diesem Falle für das Bestehen der Prüfung als zureichend anzusehen ist oder nicht. Im letzteren Falle können bei der frühestens nach Ablauf eines Jahres zu wiederholenden Prüfung auf Beschluß des Professoren-Kollegiums dem Examinanden die Prüfungen in den Fächern erlassen werden, in denen er die Zensur „sehr gut" erreicht hat. Diese Fächer sind dem Examinanden sofort nach der ersten Prüfung zu bezeichnen. Ueber die Ergebnisse der Vorprüfung wird auf Verlangen ein Zeugniß ausgestellt.

2. Am Schlusse des fünften Halbjahres (zweiten Kursus) wird eine zweite schriftliche und mündliche Prüfung (Schlußprüfung) über alle im 3., 4. und 5. Halbjahre vorgetragenen obligatorischen Fächer abgehalten. Außerdem haben die Examinanden zu dieser Prüfung eine größere Arbeit über eine selbstgewählte Aufgabe einzureichen, bei der sie alle gedruckten literarischen Hilfsmittel benutzen dürfen. Die Zulassung zu dieser Prüfung erfolgt jedoch nur, wenn die erste oder Vorprüfung mit Erfolg bestanden worden ist.

Wer nicht mindestens die Durchschnittszensur „genügend" erhält, hat die Schlußprüfung nicht bestanden, ebenso derjenige nicht, der in den forstlichen Hauptfächern Forsteinrichtung, Waldbau, Forstbenutzung und Forstmathematik die Zensur „ungenügend" bekommt. Für die übrigen zu prüfenden Fächer und die größere Arbeit und für die Wiederholung der Schlußprüfung gilt das unter 1. über die Vorprüfung Festgesetzte.

3. Besteht ein Examinand eine der beiden Prüfungen auch zum zweiten Male nicht, so scheidet er als Aspirant für den höheren Staatsforstdienst aus.

4. Es bleibt den Studierenden überlassen, sich auch in den nicht obligatorischen Fächern: Infinitesimalrechnung, Landwirthschaftslehre und Ent- und Bewässerungskunde einer Prüfung zu unterwerfen.

B. Für andere Studierende.

Diesen Studierenden bleibt es überlassen, sich den Bedingungen unter A. zu unterwerfen oder nicht. Letzteren Falls können sie entweder nach freier Wahl in einzelnen Fächern sich einer Prüfung unterziehen oder auch gar keine Prüfung ablegen.

In jedem Fache darf die Prüfung nur einmal wiederholt werden. Hospitanten werden zu Prüfungen nicht zugelassen.

§ 16.

Zensierung und Zeugnisse.

1. Das sittliche Verhalten wird nach folgenden Abstufungen zensiert:

a) Es war tadelnswerth, wobei die tadelnswerthen Vorkommnisse näher angegeben werden können.

b) Es war nichts Erhebliches dagegen einzuwenden.

c) Es war nichts dagegen einzuwenden.

2. Eine Fleißzensur wird nicht gegeben, sondern es werden in den auszustellenden Zeugnissen nur die Fächer genannt, die der Studierende belegt hat.

Die Leistungen werden für jedes einzelne Fach in folgender Abstufung zensiert:

ungenügend	= 0	gut	= 3
kaum genügend	= 1	sehr gut	= 4
genügend	= 2	ausgezeichnet	= 5

Bei den vollen Prüfungen (Vor- und Schlußprüfung) wird aus den einzelnen Zensuren als Durchschnitt eine Hauptzensur ermittelt und im Zeugnisse vermerkt (§ 15. A. 1, 2). Bei der Schlußprüfung erhält die größere Arbeit (§ 15. A. 2) eine besondere Zensur, die bei der Ermittelung der Durchschnittszensur mit in Rechnung gestellt wird.

Das Zeugniß über die bestandene volle Prüfung wird von dem Direktor und sämmtlichen Professoren vollzogen.

Wer sich nicht der vollen Prüfung (§ 15. A.) unterwirft, erhält keine Durchschnittszensur, sondern nur Einzelzensuren in den geprüften Gegenständen. Derartige Zeugnisse werden von dem Direktor und denjenigen Professoren vollzogen, bei denen

der Studierende Prüfungen abgelegt hat. Ebenso erhalten Studierende, die die volle Prüfung zum zweiten Male nicht bestehen, nur Einzelzensuren.

Studierenden endlich, die die Prüfungen nicht bestehen oder solche überhaupt nicht ablegen, kann auf ihr Verlangen ein von dem Direktor der Akademie vollzogenes Zeugniß über die von ihnen belegten Vorlesungen und über ihr sittliches Verhalten ausgestellt werden.

Für jedes der genannten Zeugnisse sind 5 ℳ Gebühren zu entrichten.

§ 17.

Freistellen und Stipendien.

Für bedürftige und würdige Sachsen, die sich dem höheren Staatsforstdienste widmen wollen, sind bei der Akademie 6 ganze und 6 halbe Freistellen der Art eingerichtet, daß die Inhaber der ersten gar kein Kollegiengeld, die der letzten nur die Hälfte des Kollegiengeldes zu erlegen haben.

Ferner ist eine Summe ausgesetzt, aus der einer Anzahl Aspiranten für den höheren Staatsforstdienst, die sich während eines wenigstens einjährigen Aufenthaltes auf der Akademie durch Fleiß, Leistungen und Aufführung ausgezeichnet haben, eine jährliche Geldunterstützung (Stipendium) gewährt werden kann.

Gesuche um Freistellen und Stipendien sind, unter Beibringung eines Zeugnisses über Mittellosigkeit, bis zum 1. November jedes Jahres bei der Direktion der Akademie einzureichen.

Außerdem werden bedürftigen und würdigen Staatsdienstaspiranten bei der zu unternehmenden größeren forstlich-naturwissenschaftlichen Reise (§ 9) Unterstützungen gewährt, deren Vertheilung den die Reise leitenden Professoren überlassen bleibt.

Die Vertheilung der übrigen Stipendien, nämlich

1. des von Trebra-Lindenau-Stipendiums,
2. „ von Manteuffel- „
3. „ Silvanen- „
4. „ von Grünenwald- „
5. „ Forstvereins- „

6. der Klub-Stiftung,
7. „ Preßler-Stöckhardt-Stiftung,

erfolgt nach besonderen Statuten.

§ 18.

Verhalten der Studierenden.

A. In ihrem Verhalten haben die Studierenden Alles zu vermeiden, wodurch die Gesetze, behördliche Anordnungen, der Anstand und die Sittlichkeit verletzt werden.

B. In ihren Studien haben sich die Studierenden nach dem allgemeinen Plane und dem speziellen Lehrplane zu richten.

Die Benutzung der Lehrhilfsmittel, sowie die des Schießstandes, ist nur nach den darüber bestehenden Vorschriften gestattet.

Länger andauernde Behinderung an dem Besuche der Vorträge ist dem Direktor anzuzeigen.

§ 19.

Disziplinaraufsicht.

Die Handhabung der Disziplin über die Studierenden liegt dem Direktor in Verbindung mit dem Professoren-Kollegium ob.

Die Aufsicht hat sich sowohl auf die Studien, wie auf das Verhalten überhaupt zu erstrecken.

Zuwiderhandlungen der Studierenden gegen die Bestimmungen des § 18 werden, abgesehen von den in einzelnen Fällen noch überdies eintretenden gesetzlichen Strafen, geahndet durch

a) Verweis in Abwesenheit oder in Gegenwart des Professoren-Kollegiums; in Abwesenheit oder Gegenwart anderer Studierenden; ohne oder mit Benachrichtigung der Angehörigen.
b) Verlust der Freistellen und Stipendien.
c) Karzerstrafe.
d) Androhung der Wegweisung von der Akademie.
e) Wegweisung von der Akademie.

Es können mehrere dieser Strafen gleichzeitig angewendet werden. Die Wegweisung von der Akademie ist den Angehörigen des von dieser Strafe Betroffenen stets mitzutheilen.

Dresden, am 15. Oktober 1895.

Finanz-Ministerium.

Gesetze, Verordnungen und Instruktionen,

welche auf das Forstwesen Bezug haben.

Zusammengestellt vom Kgl. Sächs. Oberförster Flemming in Spechtshausen.

I. Für das Königreich Sachsen 1894.

Die vom Kgl. Finanz-Ministerium erlassenen „Generalverordnungen" gehen an alle Oberforstmeistereien und an die Direktion der Forstakademie Tharandt, betreffenden Falles auch an die Direktion der Forsteinrichtungsanstalt und an sämmtliche Forstrentämter.

Diensteinrichtung. Forstverwaltung überhaupt.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, das Expeditionspersonal betreffend; vom 13. März 1894. Nr. 1054 Forstreg.

„Nachdem sich in ähnlicher Weise wie bei den Forstrentbeamten auch bei den Oberforstmeistern das Bedürfniß herausgestellt hat, die bei denselben beschäftigten Expedienten in den Staatsdienst zu übernehmen, ist im Staatshaushaltsetat auf die Jahre 1894/95 die Uebernahme von 11 Oberforstmeistereiexpedinten in den Staatsdienst vorgesehen worden.

Voraussetzung für diese Uebernahme ist, daß die hierzu geeigneten Personen das 21. und, soweit es sich um Verleihung der Staatsdienereigenschaft handelt, das 25. Lebensjahr vollendet haben.

Da es wünschenswerth erscheint, jene Maßnahme möglichst bald nach Verabschiedung des Staatshaushaltsetats zur Ausführung zu bringen, so ist dem Finanz-Ministerium daran gelegen, über die Verhältnisse und die Befähigung aller hierbei in Betracht kommenden, den Adressaten unterstehenden Expedienten, welche das 21. Lebensjahr vollendet haben, schon jetzt näher unterrichtet zu sein.

Die Adressaten erhalten daher hiermit Veranlassung, in der gedachten Richtung unter Benutzung des anliegenden Formulars, alsbald und längstens bis zum 15. April dieses Jahres gutachtlichen Bericht zu erstatten."

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Dienstlisten für das Expeditionspersonal betreffend; vom 1. Mai 1894. Nr. 1824 Forstreg.

„Das Finanz-Ministerium weist die Bezirksoberforstmeistereien hierdurch an, in Ansehung des gesammten, von ihnen beschäftigten Expeditionspersonals von jetzt an am Schlusse jeden Kalenderjahres Dienstlisten nach Anleitung des durch die Finanz-Rechnungs-Expedition, Abtheilung für Forstsachen, zu beziehenden Formulars hier einzureichen."

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Führung der Notizenbücher betreffend; vom 14. März 1894. Nr. 1035 Forstreg.

„Nachdem wahrzunehmen gewesen ist, daß den Bestimmungen der Generalverordnung*) vom 15. Dezember 1891 Nr. 4150 F. R. nicht allenthalben nachgegangen wird und daß Zweifel über die bei An- und Verkäufen anzuführende Verordnung vorkommen, nimmt das Finanzministerium Veranlassung, diese Generalverordnung und insbesondere die Schlußbestimmung derselben, nach welcher die erforderten Nachweise auch auf die zurückliegende Zeit innerhalb der laufenden 10 jährigen Wirthschaftszeiträume in die Notizenbücher nachzutragen sind, in Erinnerung zu bringen und dazu erläuternd zu bemerken, daß bei Käufen und Verkäufen oder sonstigen Verträgen, die Flächenveränderungen behandeln, diejenige Verordnung anzuziehen ist, welche den abgeschlossenen Vertrag genehmigt, nicht aber die, welche zum Vertragsabschluß ermächtigt."

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Strafanträge bei Beamtenbeleidigung betreffend; vom 10. Juli 1894. Nr. 2602 Forstreg.

„In Gemäßheit eines von dem Staatsanwalte bei dem Oberlandesgerichte gemachten Vorschlags werden die Adressaten angewiesen, in Zukunft Strafanträge wegen Beleidigung der ihnen unterstellten Beamten zwar an die zuständige Staatsanwaltschaft zu richten, an diese aber unter der Adresse des Staatsanwalts bei dem Oberlandesgerichte abzusenden, damit Letzterer von diesen Strafanträgen Kenntniß erlangt.

An der Nothwendigkeit der Einholung ministerieller Genehmigung**) zur Stellung eines derartigen Strafantrags wird hierdurch nichts geändert."

---

*) Thar. forstl. Jahrb. 1892. Bd. 42. S. 299.

**) Beschluß des Finanz-Ministeriums, Beleidigung von Forstbeamten betreffend; vom 1. Mai 1879. Nr. 1550 Forstreg. Thar. forstl. Jahrb. 1880. Bd. 30. S. 291.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, den Forst- und Jagdkalender betreffend; vom 26. Juli 1894. Nr. 2761 Forstreg.

„Die untengenannten Dienststellen erhalten hiermit Verordnung, die für den Dienstgebrauch des Hilfs- und Schutzpersonals bestimmten Exemplare des Forst- und Jagdkalenders*) künftig nicht mehr in Tharandt sondern unmittelbar bei Jul. Springer in Berlin-N., Monbijouplatz 3, zu bestellen, bez. die Kostenbeträge dafür, wie zeither an die genannte Verlagsbuchhandlung zu bezahlen und in der Forstrechnung zu verschreiben."

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Dienstuniform der Forstbeamten betreffend; vom 9. Oktober 1894. Nr. 3582 Forstreg.

„Seine Majestät der König haben auf erstatteten Vortrag Allergnädigst geruht, dem Vorschlage des Finanz-Ministeriums, dem Direktor der Forstakademie zu Tharandt und den im Range eines Oberfinanzrathes stehenden Oberforstmeistern die für die Landforstmeister (4. Gruppe der III. Klasse der Hofrangordnung) geordnete Goldtresse am Kragen in einer Breite von 2 Zoll, jedoch ohne den zu den Abzeichen dieses Beamten gehörigen Stern zu verleihen, Allerhöchst ihre Genehmigung zu ertheilen.

Den Adressaten wird dies zur Kenntnißnahme und Nachachtung eröffnet."

Verordnung des Ministeriums der Justiz, die Eintragung der Staatsforstreviere in das Grundbuch betreffend; vom 16. Oktober 1894. G. u. V.-Bl.**) S. 174.

I.

„§ 3. der Verordnung, die Anlegung von Grundbuchsfolien für die Staatsforstreviere betreffend, vom 4. August 1866 (G.- u. V.-Bl. S. 192 flg.) erhält folgende Fassung:

§ 3. Als Bestandtheile der Staatsforstreviere sind in der ersten Rubrik des Foliums aufzuführen:

a) alle eine zusammenhängende Fläche bildenden Reviertheile, die in den im Finanz-Ministerium aufgestellten Flächenverzeichnissen mit aufrecht stehenden großen lateinischen Buchstaben (Antiqua

*) Die Einführung des Forst- und Jagdkalenders von Judeich und Behm als Dienstbuch für das Hilfs- und Schutzpersonal gründet sich auf die Generalverordnung vom 8. Mai 1874 Nr. 1585 Forstreg. in Verbindung mit der Generalverordnung vom 14. Mai 1877 Nr. 1700 Forstreg. Fl.

**) G. u. V.-Bl. = Gesetz- und Verordnungsblatt für das Königreich Sachsen.

Buchstaben) oder mit römischen Ziffern und überdies in der Regel mit besonderen Namen bezeichnet sind, und zwar mit diesen Bezeichnungen,

b) die Zubehörungen eines Reviertheiles, die außerhalb seiner Grenzen (isolirt) liegen, d. h. vollständig von nicht forstfiscalischem Grund und Boden umschlossen sind (Exclaven),

c) die Forsthäuser und sonstigen Baulichkeiten, die eine Brandkatasternummer führen, mit der Brandkatasternummer (zu vergl. § 6) und zwar auch dann, wenn sie in einem Reviertheile liegen, der nach den Bestimmungen unter a und b als besonderer Bestandtheil aufzuführen ist, oder wenn sie mit einem solchen Reviertheile zusammenhängen.

Die Exclaven (unter b.) werden in den an die Amtsgerichte gelangenden Flächenverzeichnissen ausdrücklich als isolirt bezeichnet werden.

Schließt ein Bestandtheil des Staatsforstrevieres öffentliche Wege ein, so sind dem Eintrage, gleichviel ob die Wege besonders vermessen sind oder nicht, die Worte hinzuzufügen:

„ausschließlich der öffentlichen Wege".

Die unter a. und b. erwähnten Einträge, sowie die Einträge der Brandkatasternummern solcher Forsthäuser und sonstigen Baulichkeiten, die nicht auf einem nach den Vorschriften unter a. und b. eingetragenen Grundstücke liegen, treten an die Stelle der bei anderen Grundstücken nach § 124 Ziffer 3. und 4. der Verordnung, das Verfahren in nichtstreitigen Rechtssachen betreffend, vom 9. Januar 1865 (G.- u. V.-Bl. S. 24.) vorgeschriebenen Einträge der Flurbuchsnummern.

Flächeninhalte sind auf den Folien nicht anzugeben.

Der Eintrag in der ersten Rubrik des Grund- und Hypothekenbuchs gestaltet sich hiernach z. B. wie folgt:

(Nummer des Foliums).

Waldgrundstück.

Das Chemnitzer Staatsforstrevier.

Hierzu gehören:

A. Der Küchenwald mit den isolirten Zubehörungen Lit. a. und Abtheilung 25 c.*);

B. Die Sechsruthen, ausschließlich der öffentlichen Wege;

C. Der Zeisigwald mit dem Forsthause Nr. 75. des Brandkatasters für Chemnitz und der Waldschenke Nr. 80. des Brandkatasters für Einsiedel.

Als Grundlage der Einträge und der etwa nöthig werdenden Nachträge haben die oben unter a. erwähnten Flächenverzeichnisse zu dienen, die nach jeder Taxationsrevisionen der Staatsforstreviere im Finanz-Ministerium aufgestellt und den Amtsgerichten in beglaubigter

*) Dafern Lit. a. und Abtheilung 25 c., obgleich isolirt gelegen, doch in den forstlichen Flächenverzeichnissen dem Reviertheile A. zugerechnet sind.

Form werden zugestellt werden. Diese Flächenverzeichnisse werden insbesondere die Bezeichnungen und Namen der einzelnen Reviertheile, deren Gesammtfläche und den Flächeninhalt des Holzbodens und des Nichtholzbodens angeben. Ihnen wird eine die örtliche Lage der einzelnen Revierbestandtheile veranschaulichende Uebersichtskarte beigegeben werden. Die Flächenverzeichnisse und Uebersichtskarten vertreten die Stelle der Flurbuchsauszüge und Flurkarten und sind von der Grund- und Hypothekenbehörde aufzubewahren.

II.

Wenn in den bisherigen Einträgen mehr enthalten ist, als nach den Vorschriften unter I. und nach den in Kraft gebliebenen Bestimmungen der Verordnung vom 4. August 1866 eingetragen werden soll, so sind diese Einträge nach Eingang neuer Flächenverzeichnisse und Uebersichtskarten zu löschen und durch einen neuen Eintrag zu ersetzen, der den vorstehenden Bestimmungen entspricht."

Gehalte, Dienstbezüge, Pensionen ꝛc.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Mittelbach'sche Orts- und Entfernungskarte von Sachsen betreffend;*) vom 15. Dezember 1893. Nr. 4488 Forstreg. (Nachtrag zum Jahre 1893.)

„Bei Herstellung der jetzt in der Bearbeitung begriffenen neuen Auflage von Mittelbachs Orts- und Entfernungskarte von Sachsen werden nicht nur einige Irrthümer der alten Karte beseitigt, sondern auch die inzwischen entstandenen neuen Verkehrswege berücksichtigt werden. Es werden dadurch die Karten von einander abweichen, weshalb die Benutzung der gleichen Sektionen beider Auflagen neben einander unthunlich ist.

Es ist deshalb beschlossen worden, den zeither der alten Karte beigelegten offiziellen Charakter auf die neue Karte in dem Maße zu übertragen, daß die einzeln erscheinenden Sektionen der Letzteren sofort nach ihrer Einführung bei den Behörden bei Feststellung der Kilometergebühren bei Dienstreisen von Staatsdienern in Benutzung zu nehmen, die alten Karten aber für diesen Zweck außer Gebrauch zu setzen sind.

Den untengenannten Dienststellen wird solches zur Nachachtung und mit dem Bemerken eröffnet, daß die betreffenden Kartenblätter nach ihrem Erscheinen, soweit dies nicht bereits geschehen, den Forstrentämtern von hier aus werden zugestellt werden."

---

*) Durch die Generalverordnung des Finanz-Ministeriums v. 24. Sept. 1885 Nr. 3613 Forstreg. wurde die Mittelbach'sche Karte als Hilfsmittel für die Berechnung von Kilometergebühren eingeführt. Thar. forstl. Jahrb. 1886. Bd. 36. S. 341.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Mittelbach'sche Orts- und Entfernungskarte für Sachsen betreffend; vom 6. Februar 1894. Nr. 496 Forstreg.

„Vom Gesammtministerium ist bezüglich der Mittelbach'schen Orts- und Entfernungskarte von Sachsen, welche z. Zt. für die Berechnung der Reisekosten bei Dienstreisen der Civilstaatsdiener maßgebend ist, beschlossen worden, daß wenn eine Entfernungsangabe dieser Karte erwiesenermaßen auf einem Irrthume beruhen sollte, der Reisekostenberechnung nicht diese Angabe, sondern die wirkliche Kilometerzahl zu Grunde zu legen und daß solchenfalls der Sachverhalt in der Reisekostenberechnung zu erläutern ist.

Den untengenannten Dienststellen wird solches unter Bezugnahme auf die Generalverordnungen vom 24. September 1885 Nr. 3613 Forstreg. und vom 15. Dezember 1893 Nr. 4488 Forstreg.*) zur Kenntnißnahme und Nachachtung sowie mit der Anweisung eröffnet, über etwa wahrgenommene Fehler der Mittelbach'schen Karte dem Finanz-Ministerium Anzeige zu erstatten."

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Dienstaufwandsvergütung für die Oberförster betreffend; vom 16. März 1894. Nr. 1099 Forstreg.

„Nach dem mit der letzten Ständeversammlung vereinbarten Staatshaushaltsetat auf die Jahre 1894/95 ist das zeither an diejenigen Oberförster, welche von der Neuregelung der Dienstaufwandsvergütung Gebrauch gemacht haben, mit jährlich 2196 ℳ — ₰ bezahlte Pauschquantum**) vom Jahre 1894 ab auf jährlich

zweitausendvierhundert (2400) ℳ — ₰

erhöht worden.

Von dieser Summe werden 516 ℳ — ₰ auf die Verpflegung der Reviergehilfen und 1500 ℳ auf die Haltung des Dienstpferdes einschließlich des zeither gewährten Haferzuschusses, die übrigen 384 ℳ — ₰ aber für die sonstigen Geschäftsbedürfnisse und den Numeriraufwand — Kosten für Beschaffung des Materials zum Numeriren und Ausschlagen der Hölzer — sowie für Reisekosten innerhalb des Forstbezirks (auch in Gutsvorsteherangelegenheiten) gerechnet.

Demgemäß haben die Forstrentämter von diesem Jahre an bis auf weiteres Zahlung zu leisten und die verausgabten Beträge in der Forstrechnung bei Titel 20 zu verschreiben."

---

*) Siehe vorstehende Verordnung.

**) Vergl. Thar. forstl. Jahrb. 1891. Bd. 41. S. 280. Generalververordnung vom 15. Mai 1890. Nr. 1738 Forstreg.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Gnadengenuß von Beamten der Forstverwaltung betreffend; vom 4. Juli 1894. Nr. 2531 Forstreg.

„Das Finanz-Ministeriſtm hat beſchloſſen, die Beſtimmungen in § 40 Satz 1*) des Geſetzes vom 7. März 1835, die Verhältniſſe der Civilſtaatsdiener betreffend ſowie in § 48**) des Geſetzes vom 3. Juni 1876 einige Abänderungen der geſetzlichen Beſtimmungen über die Verhältniſſe der Civilſtaatsdiener betreffend, von jetzt ab analog auf die der Unterſtützungskaſſe für die Staatseiſenbahn pp. Beamten angehörigen Beamten der Forſtverwaltung dergeſtalt anwenden zu laſſen, daß den nach den angezogenen Paragraphen in Betracht kommenden Hinterlaſſenen eines im wirklichen Dienſte oder im Genuſſe von Wartegeld verſtorbenen berg. Beamten deſſen Remuneration oder Wartegeld annoch auf einen Monat außer dem Sterbemonate als Gnadengenuß zu gewähren iſt.

Die Beſtimmung darüber, an wen die Zahlung dieſes Gnadengenuſſes zu leiſten iſt, hat in jedem einzelnen Falle die betreffende Oberforſtmeiſterei, beziehentlich die Direktion der Forſtakademie zu treffen.

Die hiernach zur Zahlung gelangende Beträge ſind in der Forſtrechnung bei Titel 8, beziehentlich in der Akademiekaſſen-Rechnung bei Titel 7 zu verſchreiben."

Forſtſchutz. Waldkalamitäten.

Generalverordnung des Finanz-Miniſteriums, Anzeigeerſtattung bei Forſtrügen betreffend; vom 3 Juli 1894. Nr. 2275 Forſtreg.

„Nach Paragraph 4 der mit Allerhöchſter Genehmigung zur Aus-

*) § 40 Satz 1 des Geſetzes vom 7. März 1835:
„Als Gnadengenuß beziehen, unter den § 39 gedachten Beſchränkungen, die Wittwen und Kinder des im aktiven Staatsdienſte oder im Genuße von Wartegeld verſterbenden Staatsdieners, deſſen Gehalt oder Wartegeld in der Regel annoch auf einen Monat außer dem Sterbemonate. Es kann jedoch die Regierung einen dreimonatlichen Gnadengenuß bewilligen, wenn die Dienſtverhältniſſe von der Art ſind, daß eine Uebertragung in der Stelle, ohne Schwierigkeiten und Koſten für die Verwaltung, dieſe Zeit hindurch ſtatfinden kann. Bei penſionirten Dienern findet ein Gnadengenuß nicht ſtatt."

**) § 48 des Geſetzes vom 3. Juni 1876:
„Die Gewährung des Gnadengenußes kann in Ermangelung der in § 40 des Geſetzes vom 7. März 1835 bezeichneten Hinterbliebenen auch dann ſtattfinden, wenn der Verſtorbene eheliche Abkömmlinge zweiten oder entfernteren Grades, Eltern, Geſchwiſter, Geſchwiſterkinder oder Pflegekinder, deren Ernährer er war, in Bedürftigkeit hinterläßt, oder wenn der Nachlaß nicht ausreicht, um die Koſten der letzten Krankheit und des Begräbniſſes zu decken."

führung des Gesetzes vom 27. Februar 1882 von den Ministerium der Finanzen und der Justiz gemeinsam erlassenen Verordnung vom 21. April 1882,*) Gesetz- und Verordnungsblatt Seite 73, erstatten die Staats-Revierverwaltungen den Amtsgerichten die Anzeigen über Forst- und Feldvergehungen in tabellarischer Form. Diese tabellarische Anzeigeerstattung erfolgt herkömmlich in der Weise. daß jede Revierverwaltung ihre Forstrügen allmonatlich in eine Tabelle einträgt und diese beim Amtsgerichte einreicht.

Da sich nach einer Mittheilung des Justiz-Ministeriums aus dieser Art der Anzeigeerstattung für den Geschäftsgang bei den Amtsgerichten erhebliche Mißstände ergeben haben, so verordnet das Finanz-Ministerium hiermit, daß künftig von den Revierverwaltungen für jede einzelne Forstrügensache — gleichviel ob dabei nur eine Person oder ob mehrere Personen als Anstifter, Mitthäter oder Gehülfen betheiligt sind — eine besondere Tabelle angelegt wird.

Die Revierverwaltungen haben hiernach die Anzeigen — statt wie bisher auf demselben Bogen hintereinander — in Zukunft jede für sich besonders auf verschiedenen Bogen des eingeführten Formulars zu schreiben und mithin statt eines einzigen mehrere Formularbogen zu verwenden. Im Uebrigen ändert sich an der Art der Ausfüllung der Formulare sowie an der Gestaltung des jeder einzelnen Tabelle beizufügenden verkürzten Duplikats etwas nicht.

Hiernächst bleibt es dem Ermessen jeder Revierverwaltung überlassen, ob sie die einzelnen Tabellen gesammelt und wie zeither monatlich oder in kürzeren Zeitabschnitten oder ob sie dieselben alsbald nach der Anfertigung einzeln an das Amtsgericht abgeben will.

Die Erstattung von Fehlanzeigen (Vakat-Anzeigen) an die Amtsgerichte in dem Falle, wenn keine Anzeigen von Forst- oder Feldvergehungen abzugeben sind, hat künftig zu unterbleiben.

Dem Vorstehenden gemäß sind die Revierverwaltungen, für welche die erforderliche Anzahl von Abzügen dieser Generalverordnung mitfolgt, anzuweisen."

Gesetz wegen Ergänzung und Aenderung des Forststrafgesetzes und der Gesetze, das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend; vom 24. April 1894. G.- u. V.-Bl. S. 111 flg.

„Wir, Albert, von Gottes Gnaden König von Sachsen ꝛc. ꝛc. ꝛc. verfügen mit Zustimmung Unserer getreuen Stände folgende Ergänzungen und Aenderungen des Forststrafgesetzes vom 30. April 1873**) (G.- u. V.-Bl. S. 401), des Gesetzes, das Verfahren in Forst- und

*) Thar. forstl. Jahrb. 1883. Bd. 33. S. 305 u. 306.
**) Thar. forstl. Jahrb. 1874. Bd. 24. S. 242.

Feldrügesachen betreffend, vom 10. März. 1879*) (G.- u. V.-Bl. S. 89), sowie des Gesetzes, einige Zusatzbestimmungen zu dem Gesetze vom 10. März 1879, das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend, vom 27. Februar 1882**) (G.- u. V.-Bl. S. 71).

A. Das Forststrafgesetz betreffend.

§ 1. Die Ueberschrift des Gesetzes lautet: „Forst- und Feldstrafgesetz."

§ 2. Art. 1 erhält die Ueberschrift: „Forst- und Felddiebstahl."

§ 3. In Art. 1 Absatz 1 wird hinter den Worten „sich schuldig macht" eingefügt: „oder wer Feld- oder Gartenfrüchte oder Obst oder andere Bodenerzeugnisse oder Düngemittel von Feldern, Wiesen Rainen, Weiden, Plätzen, Wegen, Dämmen, Gräben oder Böschungen oder aus Waldungen, Gehölzen, Gewässern, Gärten, Obst-, Wein-, Park- oder Kirchhofsanlagen oder von Orten ähnlicher Art entwendet."

§ 4. In Art. 2 Absatz 1 treten an Stelle der Worte: „Ausziehen von Holzpflanzen wird nach Verhältniß des dem Eigenthümer" die Worte: „Ausziehen von Holz-, Feld- oder Gartenpflanzen, Ausnehmen von gelegten Kartoffeln oder Knollengewächsen anderer Art, Abschneiden oder Abreißen noch unreifer Feldfrüchte, wird nach Verhältniß des dem Verletzten."

§ 5. In Art. 4 Ziffer 1 unter a treten an die Stelle der Worte: „Entwendung von Holz eines zu diesem Zwecke mitgebrachten, das Abmachen fördernden eisernen Werkzeugs" die Worte: „der Entwendung eines zu diesem Zwecke mitgebrachten, das Abmachen oder Ausgraben oder Ausnehmen fördernden Werkzeugs"

§ 6. Die Bestimmung in Art. 4 Ziffer 2 unter a lautet: „wenn bereits gefälltes Holz oder bereits vom Boden getrennte Erzeugnisse oder bereits abgebrachtes Obst entwendet worden, vorausgesetzt, daß das Entwendete noch nicht in den Gewahrsam des Berechtigten gebracht war,"

§ 7. In Art. 4 Ziffer 3 unter c treten an Stelle der Worte: „von dem Eigenthümer oder den zum Forstschutz verpflichteten oder beauftragten Personen auf der That betroffen ward, auf deren Geheiß nicht stehen geblieben ist oder sich gegen dieselben" die Worte: „von dem Verletzten oder dessen Beauftragten oder von einem zuständigen Beamten auf der That betroffen ward, auf dessen Geheiß nicht stehen geblieben ist oder sich gegen ihn"

§ 8. In Art. 4 Ziffer 3 unter d wird zwischen die Worte „wenn" und „junge" eingefügt: „Weinstöcke oder"

§ 9. In Art. 4 unter Ziffer 3 wird am Schluß das Punktum

*) Thar. forstl. Jahrb. 1880. Bd. 30. S. 297.
**) „ „ „ 1883. Bd. 33. S. 304.

mit einem Komma vertauscht und als neuer, selbständiger Absatz hinzugefügt:

e) wenn bei der Entwendung die Voraussetzungen von § 243 Ziffer 2 und 3 des Reichsstrafgesetzbuchs vorliegen.

§ 10. In Art. 16 tritt an Stelle des Wortes „Eigenthümer" das Wort „Verletzten"

§ 11. Art. 18 wird in seiner gegenwärtigen Fassung aufgehoben und durch folgenden Artikel ersetzt:

Art. 18.

Voraussetzung des Verfahrens.

Auf die Forst- und Felddiebstähle (Art. 1 und 2) finden die Bestimmungen in § 247 des Reichsstrafgesetzbuchs entsprechende Anwendung.

Bei den in Art. 7 bis mit 12 erwähnten Vergehungen findet ein Strafverfahren nur auf Antrag statt. Die Zurücknahme des Antrages ist zulässig.

§ 12. Art. 20 fällt weg.

§ 13. In Art. 21 Absatz 1 treten an Stelle der Worte: „Erläßt der Richter eine Strafverfügung nach Maßgabe von Art. 368 der Revidirten Strafprozeßordnung, so hat er in dieser Verfügung" die Worte: „Erläßt der Richter einen Strafbefehl, so hat er darin"

§ 14. Die Ueberschrift des Art. 24 lautet: „Anwendung des Strafgesetzbuches für das Deutsche Reich".

§ 15. In Art. 24 Absatz 1 kommen die Worte: „die Revidirte Strafproßzeßordnung vom 1. Oktober 1868 und" in Wegfall und treten an Stelle der Worte: „dieser Gesetze" die Worte: „dieses Gesetzbuchs"

§ 16. In Art. 24 treten an Stelle des Wortes „Forstdiebstähle" in Absatz 2 die Worte: „Forst- und Felddiebstähle" und an Stelle des Wortes „Forstdiebstahl" in Absatz 3 die Worte: „Forst- oder Felddiebstahl"

§ 17. In Art. 24 in Absatz 2 sind

a) hinter die Paragraphenziffer „243" die Worte: „Ziffer 5 und 6" einzuschalten, und sodann

b) die Paragraphenziffer 247 in Wegfall zu bringen und zu streichen, sowie

c) zwischen die Worte „370 Ziffer" und „6" die Worte „5 und" einzuschalten.

B. Das Gesetz über das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen vom 10. März 1879 betreffend.

§ 18. In § 1 Absatz 2 wird an Stelle der Worte „Forststrafgesetz vom 30. April 1878" gesetzt „Forst- und Feldstrafgesetz vom 30. April 1878 und 24. April 1894"

§ 19. In § 12 tritt an Stelle des Wortes „Eigenthümer" das Wort „Verletzten"

C. Zu dem Gesetze vom 27. Februar 1882.

§ 20. In § 1 wird den Worten: „In dem durch das Gesetz vom 10. März 1879 (G.- u. V.-Bl. S. 89)" hinzugefügt: „sowie durch das Gesetz vom 24. April 1894".

Unser Justiz-Ministerium hat den Tag zu bestimmen, an dem dieses Gesetz in Kraft tritt. Auch wird Unser Justiz-Ministerium ermächtigt, den Text der im Eingange bezeichneten drei Gesetze, wie er sich nach den vorstehenden Aenderungen sowie nach Vertauschung der in der Thalerwährung ausgedrückten Beträge mit den entsprechenden Beträgen in Reichswährung ergiebt, im Gesetz- und Verordnungsblatte bekannt zu machen.

Urkundlich haben Wir dieses Gesetz eigenhändig vollzogen und Unser Königliches Siegel beidrucken lassen."

Verordnung des Justiz-Ministeriums das Inkrafttreten des Gesetzes wegen Ergänzung und Aenderung des Forststrafgesetzes und der Gesetze über das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen vom 24. April 1894 sowie die neue Fassung der erwähnten Gesetze betreffend; vom 25. April 1894. G. u. V.-Bl. S. 115.

„Das Gesetz wegen Ergänzung und Aenderung des Forststrafgesetzes und der Gesetze, das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend, vom 24. April 1894 tritt am 15. Mai 1894 in Kraft.

Gleichzeitig wird auf Grund der in dem Gesetze vom 24. April 1894 enthaltenen Ermächtigung die neue Fassung des Forst- und Feldstrafgesetzes und der beiden Gesetze das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend, im Nachstehenden bekannt gemacht.*)"

Forst- und Feldstrafgesetz

(vom 30. April 1873 und 24. April 1894).

I. Entwendungen.

Art. 1.

Forst- und Felddiebstahl.

Wer Holz, Moos oder Streu irgend einer Art in fremden Waldungen oder Gehölzen entwendet, oder einer Holzentwendung an einzeln stehenden Bäumen, Sträuchern oder Gebüschen sich schuldig

*) G.- u. V.-Bl. S. 116, 126 und 128. Der Wichtigkeit dieser Gesetze wegen schien eine wörtliche Wiedergabe derselben geboten. Fl.

macht oder wer Feld- oder Gartenfrüchte oder Obst oder andere Bodenerzeugnisse*) oder Düngemittel von Feldern, Wiesen, Rainen, Weiden, Plätzen, Wegen, Dämmen, Gräben oder Böschungen oder aus Waldungen, Gehölzen, Gewässern, Gärten, Obst-, Wein-, Park- oder Kirchhofsanlagen oder von Orten ähnlicher Art entwendet, wird bei einem Werthsbetrage

bis mit 50 ₰ zwei Tage,
über 50 ₰ bis mit 1 ℳ vier Tage,
über 1 ℳ bis mit 2 ℳ sechs Tage,
über 2 ℳ bis mit 3 ℳ acht Tage,
über 3 ℳ bis mit 6 ℳ vierzehn Tage,
über 6 ℳ bis mit 9 ℳ drei Wochen

lang mit Gefängniß bestraft.

Der Versuch ist strafbar.

Bei einem Werthsbetrage von mehr als 9 ℳ ist die Entwendung nach dem Strafgesetzbuche für das Deutsche Reich zu beurtheilen.

Art. 2.

Abstreifeln von Laub ꝛc.

Das Abstreifeln von Laub, Kienaushauen aus stehenden Hölzern, Anreißen von Stämmen, um Harz daraus zu gewinnen, Rinden- und Bastschälen in Laub- oder Nadelholz, Ausbrechen der Wurzeln noch stehender Bäume, Saftabzapfen von Bäumen, Eichel- und Buchecker-schlagen, Sammeln von Holzsämereien, Ausziehen von Holz-, Feld- oder Gartenpflanzen, Ausnehmen von gelegten Kartoffeln oder Knollen-gewächsen anderer Art, Abschneiden oder Abreißen noch unreifer Feld-früchte wird nach Verhältniß des dem Verletzten dadurch verursachten

*) Der Regierungsentwurf enthielt in Art. 7 a. unter Nr. 3 folgende Bestimmung: „Das Sammeln von Beeren, Kräutern oder Pilzen in Waldungen oder Gehölzen ist nur dann strafbar, wenn dabei einem Ver-bote des Berechtigten wissentlich zuwider gehandelt wird." Die Kammern nahmen aber diese Bestimmung nicht in das Gesetz auf. Zwar wurde in der Gesetzgebungsdeputation der zweiten Kammer geltend gemacht, daß solchenfalls im Volke der Anschauung, daß die Nachlese und das Beeren-, Kräuter- und Pilzsuchen erlaubt sei, noch weiterer Vorschub geleistet werde. Die Königl. Staatsregierung theilte diese Befürchtung jedoch nicht und er-klärte ausdrücklich, daß nach allgemeinen Rechtsgrundsätzen die Thatbestands-momente der unbefugten Nachlese, so wie des unbefugten Sammelns von Beeren, Kräutern oder Pilzen begrifflich an und für sich Diebstahl und Ent-wendungen seien, auch als solche bisher schon hätten strafrechtlich verfolgt werden können und ebenso künftig bestraft werden müßten. Nur wenn und soweit nach allgemeinen oder besonderen örtlichen Anschauungen, Gewohn-heiten, Uebungen, Einrichtungen und Anordnungen eine Ermächtigung zur Nachlese oder zum Beeren-, Kräuter- oder Pilzsammeln vom Eigenthümer oder dem an seiner Statt hierzu Berechtigten irgendwie ertheilt sei und der Thäter eine solche Ermächtigung mit Grund für sich in Bezug nehmen könne, sei die Annahme des rechtswidrigen Bewußtseins und Thuns gegen

Schadens mit Gefängniß bis zu drei Wochen bestraft, insofern nicht nach dem Werthsbetrage des Entwendeten (Art. 1, Schlußsatz) oder wegen erschwerender Umstände (vergl. Art. 4) eine höhere Strafe eintritt.

Der Versuch ist strafbar.

Art. 3.

Vollendung.

Alle in den vorstehenden Artikeln erwähnten Entwendungen sind für vollendet zu achten, sobald der Thäter in diebischer Absicht den Gegenstand an sich genommen oder wenigstens so beschädigt hat, daß das Fortwachsen desselben verhindert oder zurückgehalten wird.

Die Entwendung von Moos und Streu ist mit dem Abkratzen oder Zusammenrechen für vollendet zu achten.

Art. 4.

Erschwerungsgründe.

Die Dauer der nach Art. 1, Absatz 1 und 2 verwirkten Gefängnißstrafen ist zu verlängern:

1. um die Hälfte,

a) wenn der Dieb bei der Entwendung eines zu diesem Zwecke mitgebrachten, das Abmachen oder Ausgraben oder Ausnehmen fördernden Werkzeugs sich bedient hat,

b) wenn die Entwendung an einem Sonn- oder Feiertage begangen worden ist,

c) wenn der Dieb zur Fortschaffung des Gestohlenen sich eines Handwagens, eines Handschlittens, eines Schiebebocks oder eines Karrens bedient hat,

---

Aehrenleser oder gegen Beeren-, Kräuter- und Pilzsucher ausgeschlossen und nur in diesem Falle trete Straflosigkeit ein. Wenn und wo aber insonderheit seiten des oder der Eigenthümer bez. sonstigen Berechtigten im allgemeinen oder im besonderen — namentlich für gewisse Zeiten, Stunden oder Wirthschaftsgebiete — Verbote des Aehrenlesens oder des Beeren-, Kräuter- und Pilzsuchens erlassen seien, seien heute, wie künftig das Aehrenlesen und das Sammeln von Beeren, Kräutern und Pilzen unter allen Umständen strafbar. Soweit nöthig, seien also die Eigenthümer und die sonstigen Berechtigten in der Lage, sich den ihnen ohnehin schon zur Seite stehenden gesetzlichen Schutz gegen Eingriffe in ihr Eigenthum besonders zu sichern und noch zu mehren. Es bedürfe besonderer gesetzlicher Vorschriften hierüber nicht. Die Deputation schloß sich der Anschauungen der Königl. Staatsregierung an. Schließlich haben die Königl. Staatsregierung und die Deputation sich darüber einverstanden erklärt, daß auch die Entwendung von Fruchtaugen oder Pfropfreisern anstehender Bäume oder sonstiger Pflanzen unter die Bestimmung des Artikel 1 in seiner künftigen Fassung falle. Bericht der Gesetzgebungsdeputation der II. Kammer Nr. 132. Fl.

d) wenn drei oder mehrere Personen zu gemeinschaftlicher Verübung des Vergehens sich verabredet und dasselbe gemeinschaftlich ausgeführt haben;

2. nach richterlichem Ermessen von der Hälfte bis auf das Doppelte,

a) wenn bereits gefälltes Holz oder bereits vom Boden getrennte Erzeugnisse oder bereits abgebrachtes Obst entwendet worden, vorausgesetzt, daß das Entwendete noch nicht in den Gewahrsam*) des Berechtigten gebracht war,

b) wenn der Diebstahl vor Aufgang oder nach Untergang der Sonne verübt worden ist,

c) wenn der Dieb zur Fortschaffung des Gestohlenen sich eines Spannfuhrwerks bedient hat;

3. nach richterlichen Ermessen von der Hälfte bis auf das Vierfache,

a) wenn die Entwendung von den zur Aufsicht angestellten Personen verübt worden ist,

b) wenn der Dieb die fraglichen Gegenstände zum Verkaufe gestohlen hat, sei es auch, daß er erst ihre vorherige Verarbeitung zu diesem Zwecke beabsichtigte,

c) wenn der Dieb, dafern er von dem Verletzten oder dessen Beauftragten oder von einem zuständigen Beamten auf der That betroffen ward, auf dessen Geheiß nicht stehen geblieben ist oder sich gegen ihn einen falschen Namen gegeben oder unkenntlich zu machen gesucht, oder sich geweigert hat, dem Anhaltenden vor einen Gerichts- oder Polizeibeamten zu folgen,

d) wenn Weinstöcke oder junge stehende Bäume entwendet worden sind, oder wenn der Holzdiebstahl an jungen Holzkulturen, an Frucht- oder Zierbäumen oder Ziersträuchern aus Gärten, Anlagen, Alleen oder Baumschulen verübt worden ist,

e) wenn bei der Entwendung die Voraussetzungen von § 243 Ziffer 2 und 3 des Reichsstrafgesetzbuchs**) vorliegen.

---

*) Ist das Entwendete bereits in den Gewahrsam des Berechtigten, gebracht, so liegt Diebstahl nach § 242 des Reichsstrafgesetzbuches vor. Das preußische Gesetz, betreffend den Forstdiebstahl vom 15. April 1878 geht von dem Grundsatze aus, daß nur dasjenige Holz im Walde Gegenstand des Forstdiebstahles sein kann, an welchen noch keine Besitzergreifungshandlung vorgenommen ist. § 1 Nr. 1 dieses Gesetzes spricht von Holz, „welches noch nicht vom Stamme oder vom Boden getrennt ist." Hiernach ist u. a. das Abhauen und Entwenden von Aesten bereits gefällter Bäume im Walde, mit deren Zubereitung noch nicht begonnen worden ist, gemeiner Diebstahl (§ 242. R.-St.-G.-B.) Entscheidung des Reichsgerichtes (IV. Straff.) vom 1. Juni 1894. (Jahrb. der preuß. Forst- u. Jagdgesetzgebung u. Verwaltung 1895. 27. Bd. S. 23). Fl.

**) § 243 Ziffer 2 und 3 des Reichsstrafgesetzbuches: „wenn

2. aus einem Gebäude oder umschlossenen Raume mittels Einbruchs, Einsteigens oder Erbrechens von Behältnissen gestohlen wird;

Treffen mehrere dieser erschwerenden Umstände bei demselben Diebstahle zusammen, so ist bei der Bestrafung der schwerste derselben zu Grunde zu legen und die übrigen sind als Strafabmessungsgründe innerhalb des durch jenen bedingten Strafmaßes zu berücksichtigen.

Bei dem in Art. 2 erwähnten Vergehen kann wegen Hinzutritts eines oder mehrerer der obigen erschwerenden Umstände die Strafe nach richterlichem Ermessen, jedoch nicht bis über die Hälfte, verlängert werden.

Art. 5.

Rückfall.

Ist Jemand wegen Raubes, Diebstahls oder wegen einer der im Art. 1, Absatz 1 und 2 und Art. 2 erwähnten Entwendungen bestraft worden und hat er nach völliger oder theilweiser Verbüßung der Strafe binnen Jahresfrist eine nach Art. 1, Absatz 1 und 2 oder Art. 2 zu beurtheilende Entwendung begangen, so ist die wegen der letzteren verwirkte Strafe angemessen, jedoch nicht über das Doppelte, zu erhöhen.

Art. 6.

Zusammentreffen erschwerender Umstände und des Rückfalls.

Liegen bei den im Rückfalle verübten Entwendungen erschwerende Umstände (Art. 4) vor, so ist sowohl bei der nach Art. 4, als bei der wegen des Rückfalls nach Art. 5 eintretenden Straferhöhung nur die einfache Strafe (Art. 1, Absatz 1 und 2 und Art. 2) zum Grunde zu legen, und sind derselben sodann beide Erhöhungen (wegen des Rückfalls und wegen der erschwerenden Umstände) hinzuzufügen.

II. Andere Vergehungen, welche sich auf Forst-, Feld-, Garten-, Jagd- und Wassernutzung beziehen.

Art. 7.

Forstvergehungen.

1. Wer mit einem zum Fällen, Roden oder Beschädigen des Holzes, zum Streurechen, zum Abbringen von Moos oder Gras oder zum Harzreißen dienenden Werkzeuge in einem fremden Walde außerhalb eines gestatteten Weges sich betreffen läßt, ohne einen erlaubten Zweck nachweisen zu können, wird mit Haft bestraft bis zwei Tage.

2. Wer das Recht oder die Erlaubniß hat, dürres in den Waldungen liegendes Holz, nebst solchen dürren Aesten, welche ohne Schaden

3. der Diebstahl dadurch bewirkt wird, daß zur Eröffnung eines Gebäudes oder der Zugänge eines umschlossenen Raumes, oder zur Eröffnung der im Innern befindlichen Thüren oder Behältnisse falsche Schlüssel oder andere zur ordnungsmäßigen Eröffnung nicht bestimmte Werkzeuge angewendet werden."

der Bäume abgebrochen werden können (Leseholz), zu erholen, und zu diesem Zwecke Bäume besteigt oder eiserne Werkzeuge anwendet oder die ihm hierbei sonst in Hinsicht auf Zeit, Ort oder Maß der Erholung auferlegte Beschränkung überschreitet, bis vier Tage.

3. Wer aus fremder Waldung erholte Streu, zu deren Entnehmung er nur für seinen Wirthschaftsbedarf berechtigt ist, oder Leseholz an Andere verkauft oder abläßt, mit drei Mark bis neun Mark.

4. Wer eine Anweisung zur Erholung von Leseholz oder Streu erhalten hat und solche an Andere abtritt, mit einer Mark.

5. Wer bei dem Streurechen eiserner Werkzeuge sich bedient, mit drei Mark.

6. Wer an stehendem oder gefälltem Holze das Waldzeichen, die Nummer oder sonstige Bezeichnung beseitigt oder auf irgend eine Weise unkenntlich macht, mit einer Mark bis drei Mark.

7. Wer aufgesetzte Klaftern oder Schocke, sowie Holz- oder Torfhaufen einreißt oder umwirft, mit einer Mark bis drei Mark.

Art. 8.

Sonstige Vergehungen in Hinsicht auf Forst-, Feld- und Gartenkultur.

1. Wer ohne Befugniß über fremde Grundstücke reitet oder fährt oder den Pflug daselbst wendet, mit einer Mark bis drei Mark.

2. Ist durch Handlungen der vorstehenden Art oder durch unbefugtes Betreten solcher Grundstücke ein Schaden angerichtet worden, so kann die Strafe ansteigen bis dreißig Mark.

3. Wer unbefugt auf fremden Grundstücken Schutt, Steine, Unkraut oder Abfälle anderer Art abwirft oder ausschüttet, mit einer Mark bis fünfzehn Mark.

4. Wer eine Anweisung zum Aehrenlesen erhalten hat und solche an Andere abtritt, mit einer Mark.

5. Wer sich mit Geräthschaften, welche zur Abbringung oder Fortschaffung von Feld- oder Gartenerzeugnissen, von Obst oder Gras geeignet sind, auf fremden Feld- oder Gartengrundstücken betreffen läßt, ohne einen erlaubten Zweck nachweisen zu können, mit Haft bis zwei Tage.

Vorstehende Bestimmungen unter 1 und 2 kommen nur insoweit in Anwendung, als die Vergehungen nicht nach § 303 oder 368 Ziffer 9 des Strafgesetzbuchs*) für das Deutsche Reich zu beurtheilen sind.

---

*) § 303 des Reichsstrafgesetzbuchs:
„Wer vorsätzlich und rechtswidrig eine fremde Sache beschädigt oder zerstört, wird mit Geldstrafe bis zu eintausend Mark oder mit Gefängniß bis zu zwei Jahren bestraft.
Der Versuch ist strafbar.
Die Verfolgung tritt nur auf Antrag ein.

Art. 9.

Hutungsvergehungen.

1. Wer unbefugter Weise Pferde, Rindvieh, Schweine oder Schafe auf fremden Grundstücken hütet, treibt oder laufen läßt, nach Maßgabe der Stückzahl des eingehüteten Viehes und des angerichteten Schadens mit einer Mark bis einhundertfünfzig Mark.

2. Wer unbefugter Weise auf fremden Grundstücken Gänse oder anderes Federvieh hütet, treibt oder laufen läßt, nach Maßgabe der Stückzahl und des angerichteten Schadens mit einer Mark bis fünfzehn Mark.

3, Wer Ziegen in fremder Waldung oder sonst auf fremden Grundstücken, wo durch diese Viehgattung ein besonderer Schaden angerichtet werden kann, hütet, treibt oder laufen läßt, für jedes Stück mit drei Mark.

Außer den hier erwähnten Fällen wird das unbefugte Hüten, Treiben oder Laufenlassen von Ziegen nach Nr. 1 dieses Artikels bestraft.

4. Der Hutungsberechtigte, welcher zugleich mit seiner Heerde fremdes Vieh auftreibt, wird wegen des letzteren nach den unter 1, 2 und 3 enthaltenen Bestimmungen bestraft.

5. Die unter 1 bis mit 4 getroffenen Bestimmungen leiden auf Hirten nicht Anwendung, vielmehr wird jeder Hirt, der sich eines Hutungsvergehens schuldig oder theilhaftig macht, bestraft mit Haft bis fünf Tage.

6. Wer eine unzurechnungsfähige Person zum Hirten bestellt, wird wegen der von derselben verübten Hutungsvergehen bestraft, als ob er sie selbst verübt hätte (vergl. Nr. 1, 2 und 3 dieses Artikels).

7. Wer an einer ansteckenden Krankheit leidendes Vieh unbefugt auf fremde Grundstücke oder auf nicht erlaubten Wegen über selbige treibt, über die etwa zugleich nach Nr. 1, 2, 3, 4, 5 verwirkte Strafe mit Haft bis achtundzwanzig Tage.

Vorstehende Bestimmungen unter 1 bis mit 7 kommen nur insoweit zur Anwendung, als die Vergehungen nicht nach § 328 oder nach

---

Ist das Vergehen gegen einen Angehörigen verübt, so ist die Zurücknahme des Antrages zulässig."

§ 368 Ziffer 9 des Reichsstrafgesetzbuchs:

„Mit Geldstrafe bis zu 60 Mark oder mit Haft bis zu vierzehn Tagen wird bestraft:

9) Wer unbefugt über Gärten oder Weinberge, oder vor beendeter Ernte über Wiesen oder bestellte Aecker, oder über solche Aecker, Wiesen, Weiden oder Schonungen, welche mit einer Einfriedigung versehen sind, oder deren Betreten durch Warnungszeichen untersagt ist, oder auf einem durch Warnungszeichen geschlossenen Privatwege geht, fährt, reitet oder Vieh treibt."

§ 368 Ziffer 9 des Strafgesetzbuchs*) für das Deutsche Reich zu beurtheilen sind.

Art. 10.

Jagdvergehung.

Wer unter den im § 368 Ziffer 10 des Strafgesetzbuchs**) für das Deutsche Reich bezeichneten Verhältnissen mit einem Schießgewehre auf fremdem Jagdreviere von dem Jagdberechtigten oder einem Aufseher des Reviers betroffen, auf deren Verlangen das Gewehr nicht vorzeigt, oder nicht niederlegt, oder nicht abgiebt, hat Gefängnißstrafe bis zu drei Monaten verwirkt.

Das Betreten des fremden Jagdreviers ist als ein unbefugtes im Sinne dieser und der angezogenen Bestimmung des Strafgesetzbuchs für das Deutsche Reich nicht anzusehen bei Jagdberechtigten, welche den Weg nach ihren Jagdrevieren über eine fremde Wildbahn nehmen müssen und dabei entweder das Schloß verbunden halten, oder das Gewehr in einem Ueberzuge führen, bei Reisenden, welche nicht von der gewöhnlichen Straße abweichen, sowie bei Militärpersonen, Gendarmen und anderen, zum öffentlichen Dienste bewaffneten Personen bei Ausübung desselben, und soweit sie die zu ihrer Ausrüstung gehörigen Gewehre führen.

Art. 11.

Fortsetzung.***)

Personen, welche nicht selbst zur Ausübung der Jagd berechtigt sind und bei der Abwehr oder Vertreibung des Wildes von ihren Grundstücken ein jagdbares Thier zufällig erlegen oder fangen, sind

---

*) § 328 des Reichsstrafgesetzbuchs:

„Wer die Absperrungs- oder Aufsichtsmaßregeln oder Einfuhrverbote, welche von der zuständigen Behörde zur Verhütung des Einführens oder Verbreitens von Viehseuchen angeordnet worden sind, wissentlich verletzt, wird mit Gefängniß bis zu einem Jahre bestraft.

Ist in Folge dieser Verletzung Vieh von der Seuche ergriffen worden, so tritt Gefängnißstrafe von einem Monat bis zu zwei Jahren ein."

§ 368 Ziffer 9 des Reichsstrafgesetzbuchs: Siehe Anmerkung zu Art. 8.

**) § 368 Ziffer 10 des Reichsstrafgesetzbuchs: „Mit Geldstrafe bis zu sechzig Mark oder mit Haft bis zu vierzehn Tagen wird bestraft:

10) Wer ohne Genehmigung des Jagdberechtigten oder ohne sonstige Befugniß auf einem fremden Jagdgebiete außerhalb des öffentlichen, zum gemeinen Gebrauche bestimmten Weges, wenn auch nicht jagend, doch zur Jagd ausgerüstet, betroffen wird."

***) Die Jagdvergehungen, Art. 10 u. 11, gelten nicht als Forst- und Feldrügesachen im Sinne dieses Gesetzes und sind daher nicht nach dem Forst- und Feldstrafgesetz, sondern nach der Strafprozeßordnung für das Deutsche Reich (§§ 447—449) zu behandeln. Vergl. Gesetz, das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend v. 10. März 1879 und 24. April 1894. § 1. (S. 273).

schuldig, hiervon binnen zwölf Stunden dem Jagdberechtigten behufs der Abholung Anzeige zu machen. Bei dessen Unterlassung werden sie mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

Art. 12.

Vergehungen in Beziehung auf Wasserlauf und Gewässer.*)

Wer außer den Fällen der §§ 321 und 322 des Strafgesetzbuchs**) für das Deutsche Reichs unbefugter Weise den natürlichen oder durch Kunst geregelten Lauf des Wassers zum Nachtheile für Andere ändert oder unterbricht, die auf den Lauf oder den Gebrauch des Wassers bezüglichen Merkzeichen wegnimmt, abändert, beschädigt oder zerstört, oder an Dämmen, Wehren, Röhrenlagern, Kanälen, Abzugsgräben, Be- oder Entwässerungsanlagen, oder anderen, auf die Benutzung des Wassers und den Schutz gegen dasselbe abzweckenden Vorrichtungen, Abänderungen oder Beschädigungen vornimmt, wird mit Gefängniß bis zu sechs Wochen oder Geldstrafe bis zu vierhundertfünfzig Mark belegt.

Die Ueberschreitung der für den Gebrauch des Wassers festgesetzen Grenzen wird mit Geldstrafe bis zu dreihundert Mark belegt.

---

*) Die Vergehungen in Beziehung auf Wasserlauf und Gewässer, Art. 12, gelten nicht als Forst- und Feldrügesachen im Sinne dieses Gesetzes und sind daher nicht nach dem Forst- und Feldstrafgesetz, sondern nach der Strafprozeßordnung für das Deutsche Reich (§§ 447—449) zu behandeln. Vergl. Gesetz, das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend v. 10. März 1879 und 24. April 1894. § 1. (S. 273).

**) § 321 des Reichsstrafgesetzbuchs:

„Wer vorsätzlich Wasserleitungen, Schleusen, Wehre, Deiche, Dämme oder andere Wasserbauten, oder Brücken, Fähren, Wege oder Schutzwehre, oder Bergwerksbetriebe dienende Vorrichtungen zur Wasserhaltung, zur Wetterführung oder zum Ein- und Ausfahren der Arbeiter zerstört oder beschädigt, oder in schiffbaren Strömen, Flüssen oder Kanälen das Fahrwasser stört und durch eine dieser Handlungen Gefahr für das Leben oder die Gesundheit anderer herbeiführt, wird mit Gefängniß nicht unter drei Monaten bestraft."

§ 322 des Reichsstrafgesetzbuchs:

„Wer vorsätzlich ein zur Sicherung der Schifffahrt bestimmtes Feuerzeichen oder ein anderes zu diesem Zwecke aufgestelltes Zeichen zerstört, wegschafft oder unbrauchbar macht, oder ein solches Feuerzeichen auslöscht oder seiner Dienstpflicht zuwider nicht aufstellt, oder ein falsches Zeichen, welches geeignet ist, die Schifffahrt unsicher zu machen, aufstellt, insbesondere zur Nachtzeit auf der Strandhöhe Feuer anzündet, welches die Schifffahrt zu gefährden geeignet ist, wird mit Zuchthaus bis zu zehn Jahren bestraft

Ist durch die Handlung die Strandung eines Schiffes verursacht worden, so tritt Zuchthausstrafe nicht unter fünf Jahren und wenn der Tod eines Menschen verursacht worden ist, Zuchthausstrafe nicht unter zehn Jahren oder lebenslängliche Zuchthausstrafe ein."

Art. 13.

Erschwerende Umstände.

Rücksichtlich der in Art. 7, 8 und 12 erwähnten Vergehungen kann bei dem Hinzutritte der Art. 4 unter 1 b, 2 b, und 3 c angegebenen Erschwerungsgründe nach den vorwaltenden Umständen die Strafe angemessen erhöht, auch statt der vorgeschriebenen Geldstrafe auf Haft beziehentlich Gefängnißstrafe erkannt werden, und ist letzteren Falles eine Geldstrafe von einer Mark einem Tage Freiheitsstrafe gleich zu achten.

Art. 14.

Rückfall.

Wenn Jemand wegen einer der in Art. 7 bis mit Art. 12 aufgeführten Vergehungen bestraft worden ist und innerhalb eines Jahres, nachdem er die Strafe ganz oder theilweise verbüßt hat, anderweit einer dieser Vergehungen sich schuldig macht, so ist die wegen derselben verwirkte Strafe angemessen, jedoch nicht über das Doppelte zu erhöhen.

Die im Art. 13 wegen Verwandlung der Geldstrafe in Freiheitsstrafe getroffenen Bestimmungen finden auch bei der wegen Rückfalls eintretenden Straferhöhung statt.

Art. 15.

Zusammentreffen erschwerender Umstände und des Rückfalls.

Wegen des Zusammentreffens der im Art. 13 gedachten Erschwerungsgründe und des Rückfalls gilt die Bestimmung im Art. 6.

III. Ergänzende Bestimmungen.

Art. 16.

Berücksichtigung des Schadens bei der Strafabmessung.

Bei allen, nach diesem Gesetze zu beurtheilenden strafbaren Handlungen, soweit sie nicht mit absoluten Strafen bedroht sind, hat der Richter bei der Abmessung der Strafe innerhalb des Strafmaßes den Schaden, welcher dadurch dem Verletzten zugefügt worden ist, hauptsächlich in Betracht zu ziehen.

Art. 17.

Zusammentreffen mehrerer Vergehungen.

Treffen mehrere, nach Art. 1, Abs. 1 und 2, Art. 2, 7 oder 8 dieses Gesetzes zu bestrafende Vergehungen mit einander zusammen, so sind die wegen jeder einzelnen dieser Vergehungen verwirkten Strafen besonders auszuwerfen, und zwar in der Weise, daß, soweit bei der einen oder der anderen derselben Straferschwerungs- oder Straferhöhungsgründe

vorliegen, Solches bei Bildung der betreffenden Einzelstrafe in der in Art. 4, 5, 6, 13, 14, 15 dieses Gesetzes bestimmten Maße zu berücksichtigen ist. Es sind sodann sämmtliche ausgeworfene Geldstrafen einer- und Gefängnißstrafen andererseits zusammenzurechnen, und ebenso ist mit mehrfach verwirkter Haft zu verfahren, wenn sie mit Geld- oder Gefängnißstrafen zusammentrifft.

Es darf jedoch das Maß der zusammengerechneten Freiheitsstrafen die Dauer von zehn Jahren Gefängniß oder drei Monaten Haft nicht übersteigen, wogegen auf die Geldstrafen nach ihrem vollen Betrage zu erkennen ist.

Treffen eine oder mehrere Handlungen der Eingangs gedachten Art mit einer oder mehreren Handlungen zusammen, welche nach anderen strafgesetzlichen Bestimmungen, als denen des gegenwärtigen Gesetzes, zu beurtheilen sind, so leidet auf die Strafe der ersteren die obige Bestimmung gleichfalls Anwendung und ist sodann nach § 74 flg. des Strafgesetzbuchs für das Deutsche Reich dergestalt die Gesammtstrafe zu bestimmen, daß hierbei die nach Absatz 1 dieses Artikels ermittelte Strafe, gegenüber den Strafen der zusammentreffenden übrigen Handlungen, als eine Strafe zu behandeln ist.

Art. 18.

Voraussetzung des Verfahrens.

Auf die Forst- und Felddiebstähle (Art. 1 und 2) finden die Bestimmungen in § 247 des Reichsstrafgesetzbuchs*) entsprechende Anwendung.

Bei den in Art. 7 bis mit 12 erwähnten Vergehungen findet ein Strafverfahren nur auf Antrag statt. Die Zurücknahme des Antrags ist zulässig.

Art. 19.

Verjährung.

Entwendungen, welche mit den im Art. 1 Absatz 1 und 2 oder im Art. 2 angedrohten Strafen zu ahnden sind, verjähren binnen einer

---

*) § 247 des Reichsstrafgesetzbuchs:

„Wer einen Diebstahl oder eine Unterschlagung gegen Angehörige, Vormünder oder Erzieher begeht, oder wer einer Person, zu der er im Lehrlingsverhältnisse steht, oder in deren häuslicher Gemeinschaft er als Gesinde sich befindet, Sachen von unbedeutendem Werthe stiehlt oder unterschlägt, ist nur auf Antrag zu verfolgen. Die Zurücknahme des Antrages ist zulässig.

Ein Diebstahl oder eine Unterschlagung, welche von Verwandten aufsteigender Linie gegen Verwandte absteigender Linie oder von einem Ehegatten gegen den anderen begangen worden ist, bleibt straflos.

Diese Bestimmungen finden auf Theilnehmer oder Begünstiger, welche nicht in einem der vorbezeichneten persönlichen Verhältnisse stehen, keine Anwendung."

einjährigen, die in Art. 7 bis mit 12 erwähnten Vergehungen binnen einer dreimonatigen, von der begangenen Handlung an zu berechnenden Frist.

Diese Verjährung findet auch dann statt, wenn bei den gedachten Entwendungen und Vergehungen nach Art. 4, 5, 6, 13, 14, 15 eine Straferhöhung eintritt.

Art. 20.

Fällt weg.*)

Art. 21.

Verwandlung von Freiheitsstrafe in Geld.

Erläßt der Richter einen Strafbefehl, so hat er darin, wenn eine Freiheitsstrafe verwirkt ist, welche die Dauer von drei Wochen nicht übersteigt, statt derselben eine Geldstrafe festzusetzen. Es ist hierbei statt eines Tages Gefängniß oder Haft eine Mark in Ansatz zu bringen.

Diese Strafverwandlung tritt auch in dem Falle ein, wenn der Angeschuldigte, auf der That oder auf der Flucht betroffen und vor Gericht geführt, des ihm Beigemessenen bei seiner ersten Vernehmung geständig ist, vorausgesetzt, daß die verwirkte Freiheitsstrafe die Dauer von drei Wochen nicht übersteigt und der Verurtheilte entweder die Geldstrafe sofort erlegt oder hierunter genügende Sicherheit leistet.

Art. 22.

Ausnahmen.

Die im vorigen Artikel angeordnete Strafverwandlnng findet nicht statt:

1. in Fällen, wo Art. 4, 5, 6, 13, 14 oder 15 zur Anwendung kommen, dafern es der Richter für angemessener erachtet, von der Freiheitsstrafe Gebrauch zu machen,
2. wenn gleichzeitig der Frevler noch wegen anderer, nicht unter dieses Gesetz gehöriger, oder nach Art. 21 wegen der Strafhöhe nicht zur Strafverwandlung geeigneter Vergehungen zur Untersuchung zu ziehen ist.

Dagegen wird durch das gleichzeitige Vorliegen mehrerer, nach diesem Gesetze zu beurtheilender Vergehungen, dafern nur bei keiner derselben die verwirkte Freiheitsstrafe mehr als drei Wochen beträgt, diese Verwandlung nicht ausgeschlossen.

---

*) Dieser Artikel, der von der Ausmittelung des Werthes des Entwendeten oder des verursachten Schadens handelt, ist gegenstandslos geworden durch die Bestimmung des § 12 des Gesetzes vom 10. März 1879 und 24. April 1894. (Seite 274).

Art. 23.

Besondere Bestimmung.

Werkzeuge und Waffen, welche zur Verübung von Vergehungen der in diesem Gesetze gedachten Art, oder zur Widersetzung bei selbigen gebraucht oder mitgebracht worden sind, unterliegen unter allen Umständen der Einziehung.

Der Erlös aus denselben ist vor allen Dingen zum Ersatze des durch die strafbare Handlung verursachten Schadens, dafern derselbe von dem Thäter nicht erlangt werden kann, zu verwenden.

Art. 24.

Anwendung des Strafgesetzbuchs für das Deutsche Reich.

Die einleitenden Bestimmungen und der erste Theil des Strafgesetzbuchs für das Deutsche Reich, sowie die zur Ausführung dieses Gesetzbuchs erlassenen Verordnungen leiden auf die unter Art. 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 fallenden Vergehungen Anwendung, soweit nicht in gegenwärtigem Gesetze abweichende Bestimmungen getroffen sind.

Für Forst- und Felddiebstähle (Art. 1 und 2), auf welche die Voraussetzungen der §§ 243 Ziffer 5 und 6, 252, 370 Ziffer 5 und 6 des Strafgesetzbuchs*) für das Deutsche Reich zutreffen, ingleichen für Begünstigung, Hehlerei und Partiererei, wenn sie in Beziehung auf Forst- und Felddiebstähle begangen worden sind, gelten lediglich die einschlagenden Bestimmungen des erwähnten Strafgesetzbuchs.

Jedoch darf die Strafe des Hehlens auf Grund von § 258,

---

*) § 243 Ziffer 5 des Reichsstrafgesetzbuchs: „Auf Zuchthaus bis zu zehn Jahren ist zu erkennen, wenn der Dieb oder einer der Theilnehmer am Diebstahle bei Begehung der That Waffen bei sich führt;

Ziffer 6: zu dem Diebstahle Mehrere mitwirken, welche sich zur fortgesetzten Begehung von Raub oder Diebstahl verbunden haben."

§ 252 des Reichsstrafgesetzbuchs: „Wer bei einem Diebstahle auf frischer That betroffen, gegen eine Person Gewalt verübt oder Drohungen mit gegenwärtiger Gefahr für Leib oder Leben anwendet, um sich im Besitze des gestohlenen Gutes zu erhalten, ist gleich einem Räuber zu bestrafen."

§ 370 Ziffer 5 des Reichsstrafgesetzbuches: „Mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft, wer Nahrungs- oder Genußmiteel von unbedeutendem Werthe oder in geringer Menge zum alsbaldigen Verbrauche entwendet. Eine Entwendung, welche von Verwandten aufsteigender Linie gegen Verwandte absteigender Linie oder von einem Ehegatten gegen den anderen begangen worden ist, bleibt straflos;

Ziffer 6: wer Getreide oder andere zur Fütterung des Viehes bestimmte oder geeignete Gegenstände wider Willen des Eigenthümers wegnimmt, um dessen Vieh damit zu füttern.

In den Fällen der Nr. 5 u. 6 tritt die Verfolgung nur auf Antrag ein. Die Zurücknahme des Antrages ist zulässig "

Nr. 1 und § 259 des Reichsstrafgesetzbuchs*) nicht schwerer sein, als die auf den betreffenden Forst- oder Felddiebstahl selbst gesetzte.

Art. 25.

Bei der Vollstreckung einer Gefängnißstrafe durch Forst- oder Gemeindearbeit ist den Bestimmungen im Art. 23 des Revidirten Strafgesetzbuchs**) vom 1. Oktober 1868 nachzugehen; jedoch ist der Richter an die im 2. Absatze dieses Artikels enthaltene Beschränkung, daß in jedem einzelnen Falle die Strafarbeit nicht über die Dauer von vier Wochen sich erstrecken darf, nicht gebunden.

Art. 26.

Aufhebung des Forststrafgesetzes.

Das Gesetz, die Forst-, Feld-, Garten-, Wild- und Fischdiebstähle, sowie einige damit zusammenhängende Vergehen betreffend, vom 11. August 1855 ist aufgehoben.

Gesetz, das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend

(vom 10. März 1879 und 24. April 1894).***)

§ 1. Für das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen gelten die nachstehenden Bestimmungen und, soweit diese nicht Platz ergreifen, die Bestimmungen der Strafprozeßordnung.

---

*) § 258 Nr. 1 des Reichsstrafgesetzbuchs: „Wer seines Vortheils wegen sich einer Begünstigung schuldig macht, wird als Hehler bestraft, wenn der Begünstigte

1. einen einfachen Diebstahl oder eine Unterschlagung begangen hat, mit Gefängniß."

§ 259 des Reichsstrafgesetzbuchs: „Wer seines Vortheiles wegen Sachen, von denen er weiß oder den Umständen nach annehmen muß, daß sie mittelst einer strafbaren Handlung erlangt sind, verheimlicht, ankauft, zum Pfande nimmt oder sonst an sich bringt oder zu deren Absatze bei Anderen mitwirkt, wird als Hehler mit Gefängniß bestraft."

**) Art. 23 des Revidirten Strafgesetzbuchs vom 1. Oktober 1868: „Auf Handarbeitsstrafe ist niemals das Erkenntniß zu richten. Es kann jedoch bei Gefängnißstrafen, welche im Gerichtsgefängnisse vollstreckt werden solchen Personen, die ihrem Stande nach Handarbeit verrichten, der Richter, welcher die Strafe zu vollstrecken hat, diese Strafe, insoweit hierzu Gelegenheit vorhanden ist, durch Handarbeit verbüßen lassen.

Jedoch soll in jedem einzelnen Falle die Strafbarkeit sich nicht über die Dauer von vier Wochen erstrecken, und bei höher ansteigenden Strafen der übrige Theil der Strafzeit durch Gefängniß verbüßt werden.

Die Handarbeit wird an jedem Tage in der Dauer der ortsüblichen Tagelohnarbeit geleistet, dabei jedoch die Woche zu sechs Arbeitstagen gerechnet.

Personen, welche ihren Unterhalt mit Handarbeit erwerben, kann der Richter nach seinem Ermessen eine Unterbrechung der Strafarbeit gestatten, doch sind dieselben in jeder Woche mindestens zur Verbüßung von drei Straftagen anzuhalten."

***) Neu ist in diesem Gesetze gegen das frühere (Thar. Forstl. Jahrb. 1880, Bd. 30, S. 297), abgesehen von der Einfügung des Wortes „Feld-

Forst- und Feldrügesachen im Sinne dieses Gesetzes sind die nach dem Forst- und Feldstrafgesetz vom 30. April 1878 und 24. April 1894 zu behandelnden Sachen mit Ausschluß der Jagdvergehungen, Art. 10 und 11, und der Vergehungen in Beziehung auf Wasserlauf und Gewässer, Art. 12.

§ 2. Zuständig zur Untersuchung und Entscheidung sind die Amtsgerichte.*)

Anzeigen strafbarer Handlungen und Anträge auf Strafverfolgung sind an die Amtsgerichte zu richten. Die Staatsanwaltschaft hat die ihr zugehenden Anzeigen und Anträge dahin abzugeben, sofern nicht die Erlassung eines amtsrichterlichen Strafbefehls gesetzlich unzulässig, oder ein Zusammenhang mit einer Strafsache anderer Art vorhanden und die Verbindung beider Sachen zweckmäßig erscheint.

§ 3. Der amtsrichterliche Strafbefehl wird ohne Mitwirkung der Staatsanwaltschaft erlassen. Es bedarf hierzu weder eines Antrags der Staatsanwaltschaft, noch eines Einverständnisses derselben bezüglich der Art und des Maßes der zu verhängenden Strafe. Eine Mittheilung des erlassenen Strafbefehls an die Staatsanwaltschaft findet nicht statt.

Zur Vorbereitung seiner Entschließung wegen Erlasses eines Strafbefehls kann der Amtsrichter Ermittelungen vornehmen.

§ 4. Findet der Amtsrichter Bedenken, einen Strafbefehl zu erlassen, so hat er die Sache zur Entschließung an die Staatsanwaltschaft abzugeben.

§ 5. In Forst- und Feldrügesachen kann auch in anderen als den in § 211 Absatz 1 der Strafprozeßordnung bezeichneten Fällen ohne schriftlich erhobene Anklage und ohne eine Entscheidung über die Eröffnung des Hauptverfahrens zur Hauptverhandlung geschritten werden.

§ 6. Zwischen der Zustellung der Ladung (§ 215 der Strafprozeßordnung) und dem Tage der Hauptverhandlung muß eine Frist von mindestens drei Tagen liegen.

§ 7. Die Hauptverhandlung erfolgt ohne Zuziehung von Schöffen.

Gegen die im Laufe der Hauptverhandlung ergehenden Ent-

---

strafgesetz" in § 1 Absatz 2, nur die Setzung des Wortes „Verletzten" in § 12 an Stelle des Wortes „Eigenthümer". Fl.

*) Durch diese Bestimmung wird an der den Polizeibehörden durch das Gesetz vom 8 März 1879 ertheilten Befugniß wegen Uebertretungen jeder Art Strafverfügungen nach Maßgabe der §§ 453 bis 458 der Strafprozeßordnung vom 1. Februar 1877 zu erlassen, nichts geändert. Ob außer der Amtshauptmannschaft auch der Gemeindevorstand und der Gutsvorsteher zum Erlasse vorläufiger Strafverfügungen bei zu ahndenden Uebertretungen der hier vorliegenden Art zuständig sind, ist schon deshalb fraglich, weil die Forst- und Feldrügesachen nicht ohne Weiteres in der in § 74 der revidirten Landgemeindeordnung enthaltenen Zusammenstellung der dem Gemeindevorstande auf dem Gebiete der Polizeiverwaltung im weiteren Sinne obliegenden Geschäfte sich unterbringen lassen. (Vergl. Kaeubler Dr. Joh., das Forst- und Feldstrafgesetz ꝛc. Leipzig, 1895.) Fl.

scheidungen und Urtheile des Amtsrichters finden dieselben Rechtsmittel statt, wie gegen die Entscheidungen und Urtheile des Schöffengerichts.

§ 8. Ist gegen einen Strafbefehl rechtzeitig Einspruch erhoben, so wird ohne schriftlich erhobene Anklage und ohne Entscheidung über die Eröffnung des Hauptverfahrens zur Hauptverhandlung geschritten, sofern nicht bis zum Beginn derselben der Amtsrichter mit Zustimmung der Staatsanwaltschaft den Strafbefehl oder der Beschuldigte den Einspruch zurücknimmt.

Das Verfahren vor dem Amtsrichter ist dasselbe, wie im Falle einer von der Staatsanwaltschaft erhobenen und zur Hauptverhandlung verwiesenen Anklage.

Die Bestimmungen in § 451 Absatz 2 und 3 und in § 452 der Strafprozeßordnung finden entsprechende Anwendung.

§ 9. Das Justiz-Ministerium kann im allgemeinen oder für einzelne Amtsgerichte anordnen, daß bestimmte Tage des Monats als Termine zur Verhandlung der Forst- und Feldrügesachen festgesetzt werden.

§ 10. Ist ein Zeuge in mehreren Forst- oder Feldrügesachen, welche an einem und demselben Tage verhandelt werden, zu vernehmen, so kann seine Vereidung durch einen auf die mehreren Strafsachen gemeinschaftlich zu richtenden Eid erfolgen.

§ 11. Die Vorschriften in Art. 21 und 22 des Forststrafgesetzes kommen fernerhin mit der Maßgabe zur Anwendung, daß dasjenige, was darin über Strafverfügungen bestimmt ist, von den amtsrichterlichen Strafbefehlen zu gelten hat.

§ 12. Zur Ausmittelung des Werths des Entwendeten oder des Betrags des verursachten Schadens ist das Geständniß des Thäters, oder die an Eidesstatt abgegebene Versicherung des Verletzten, oder die von dem verpflichteten Aufsichtsbeamten auf seine Amtspflicht erstattete Angabe ausreichend.

Dieses Gesetz tritt gleichzeitig mit der Strafprozeßordnung in Kraft.

Gesetz, einige Zusatzbestimmungen zu dem Gesetz vom 10. März 1879 und 24. April 1894 über das Verfahren in Forst- und Feldrügesachen betreffend

(vom 27. Februar 1882 und 24. April 1894).*)

§ 1. In dem durch das Gesetz vom 10. März 1879 (G.- u. V.-Bl. S. 89), sowie durch das Gesetz vom 24. April 1894 geordneten Verfahren in Forst- und Feldrügesachen ist in dem Strafbefehl und in dem Strafurtheile zugleich die Verurtheilung des Angeklagten

*) Bis auf die Einschaltung des neuen Datums mit dem alten Gesetze vom 27. Februar 1882 gleichlautend. Fl.

zum Ersatze des Werths des Entwendeten und des Betrags des angerichteten Schadens auszusprechen, sofern und insoweit der Verletzte nicht auf diesen Anspruch verzichtet hat und nicht hierzu besondere das Strafverfahren verzögernde Erörterungen erforderlich sind.

§ 2. Der Verurtheilte kann auch in den Fällen des § 1 gegen den Strafbefehl Einspruch erheben und das Strafurtheil mit der Berufung anfechten. Von dem Verletzten können der Strafbefehl und das Strafurtheil nicht angefochten werden, wohl aber bleibt demselben der Civilrechtsweg offen, wenn er einen im Strafverfahren nicht festgesetzten oder einen höheren, als den im Strafverfahren festgesetzten Ersatz in Anspruch nehmen will.

§ 3. Die Beitreibung des Ersatzes erfolgt durch die Strafvollstreckungsbehörde von Amtswegen.

§ 4. Das im Strafverfahren vom Angeklagten Erlangte ist zuerst auf die Kosten der Zwangsvollstreckung, dann auf den zu gewährenden Ersatz, hiernächst auf die zu entrichtende Geldstrafe und endlich auf die Untersuchungskosten zu verrechnen.

Waldarbeiter. Versicherungswesen.

Waldarbeiter.

Verordnung des Ministeriums des Innern, die Stiftung eines tragbaren Ehrenzeichens für Arbeiter und Dienstboten betreffend;*) vom 10. August 1894. G.- u. V.-Bl. S. 157.

„§ 1. Das Ehrenzeichen ist für Solche bestimmt, welche nach vollendetem fünfundzwanzigsten Lebensjahre dreißig Jahre ununterbrochen in einem und demselben Arbeits-, beziehentlich Dienstverhältnisse gestanden haben und unbescholten und königstreu gesinnt sind.

§ 2. Das Ehrenzeichen besteht in einer silbernen Medaille, deren Vorderseite das Bildniß Seiner Majestät des Königs zeigt und deren Rückseite die Aufschrift: „Für Treue in der Arbeit" enthält.

§ 3. Die Inhaber des Ehrenzeichens sind berechtigt, dasselbe, und zwar die Männer, an einem einfarbigen grünen Bande auf der linken Seite der Brust, die Frauen aber an einem schwarzsammtnen Bande um den Hals sowohl in als außer der Arbeit beziehentlich dem Dienste und nach Austritt aus dem Arbeits- beziehentlich Dienstverhältnisse zu tragen.

*) Vergl. Thar. Forstl. Jahrbuch 1886, Bd. 36, S. 362, Beschluß des Finanzministeriums, Medaillen für Waldarbeiter betreffend; vom 21. April 1885, Nr. 1541 Forstreg. und Verordnung des Ministeriums des Innern vom 17. März 1885, sowie Thar. Forstl. Jahrbuch 1893, Bd 43, S. 271, Generalverordnung des Finanzministeriums, die Verleihung der großen silbernen Medaille in der Arbeit betreffend; vom 28. Mai 1892, Nr. 2005 Forstreg.

Das Tragen des grünen Bandes ohne das Ehrenzeichen ist nicht gestattet.

Eine Rücklieferung des Ehrenzeichens nach dem Tode des Inhabers findet nicht statt.

§ 4. Ueber die Verleihung des Ehrenzeichens wird eine besondere Urkunde ausgefertigt.

§ 5. Die gesetzlichen Vorschriften über den dauernden Verlust von Orden und Ehrenzeichen finden auch auf das Ehrenzeichen für Arbeiter und Dienstboten Anwendung.

§ 6. Zum Umtausch der zeitherigen Medaille gegen die neue tragbare Medaille ist Genehmigung des Ministeriums des Innern erforderlich, welche nur ertheilt wird, wenn die in § 1 bezeichneten Voraussetzungen noch allenthalben vorhanden sind."

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Stiftung eines tragbaren Ehrenzeichens für Arbeiter und Dienstboten betreffend; vom 29. August 1894. Nr. 3142 Forstreg.

„Unter Bezugnahme auf die Verordnung, die Stiftung eines tragbaren Ehrenzeichens für Arbeiter und Dinstboten betreffend, vom 10. August 1894 (Gesetz- und Verordnungsblatt Seite 157) wird den Adressaten Nachstehendes zur Kenntnißnahme und Nachachtung eröffnet:

1. Die Anträge auf Verleihung des Ehrenzeichens sind von der Oberforstmeisterei zu erörtern, in deren Bezirke die zur Verleihung vorzuschlagende Person beschäftigt wird.

2. Von der Oberforstmeisterei sind festzustellen:

a) der volle Name, der Wohnort, der Geburtstag und das Geburtsjahr sowie die Staatsangehörigkeit der vorzuschlagenden Person sowie deren Familien- und sonstigen häuslichen Verhältnisse (urkundlicher Nachweis der Staatsangehörigkeit ist nicht erforderlich);

b) die Dauer des Arbeitsverhältnisses, im Ganzen und nach vollendetem 25. Lebensjahre;

c) der Leumund der vorzuschlagenden Person, insbesondere Vorhandensein königstreuer Gesinnung, Erfüllung der staats- und gemeindebürgerlichen Pflichten, Strafloſigkeit (Strafregisterauszug wegen gerichtlicher Strafen, polizeiliche Strafnachricht).

3. Nach Abschluß der Erörterungen ist durch die Oberforstmeisterei gutachtlicher Bericht an das Finanzministerium zu erstatten.

4. Bei Anträgen auf Umtausch der seither verliehenen Medaillen*) für langjährige treue Dienste und für Treue in der Arbeit gegen das neue Ehrenzeichen ist nach Maßgabe der Vorschriften

*) Vergl. Anmerkung unter *) auf S. 275. Fl.

unter 1, 2 und 3 zu verfahren und auf alle Fälle festzustellen, ob die unter 2c bezeichneten Voraussetzungen noch vorliegen.

5. Eine Einlösung der seither verliehenen Medaillen nach dem Ableben des Inhabers zu Gunsten seiner Erben findet auch fernerhin bis auf Weiteres nach den seither gehandhabten Grundsätzen statt."

Verordnung des Finanz-Ministeriums, Formulare zu Anträgen auf Verleihung des Ehrenzeichens für Treue in der Arbeit betreffend; vom 29. November 1894. Nr. 4164, Forstreg.

„Das Finanzministerium läßt im Anschlusse an die Generalverordnung vom 29. August d. J., Nr. 3142, Forstreg. der Oberforstmeisterei ..... angefügt ..... Exemplare des bei Anträgen auf Verleihung des Ehrenzeichens für Treue in der Arbeit oder Umtausch der Medaille für Treue in der Arbeit gegen das ebengenannte Ehrenzeichen künftig zu benutzenden Formulars mit dem Bemerken zugehen, daß der weitere Bedarf an dergleichen Formularen durch die Kanzlei des Finanzministeriums, Abtheilung für Forstsachen zu beziehen ist."

Außenseite:

An

das Kgl. Finanzministerium.

Von

.....

Verleihung
des Ehrenzeichens für Treue in der Arbeit betr.

Beilagen:

Umtausch
der Medaille für Treue in der Arbeit gegen das Ehrenzeichen für Treue in der Arbeit betr.

— Unzutreffendes zu durchstreichen. —

Nr. .....

(Form. Nr. 23.)

Links. **Innenseite:**

Namen und Vornamen, Wohnort, Geburtstag, Staatsangehörigkeit der vorgeschlagenen Personen (Bei Umtausch Angabe der Verleihungsverordnung.)	Familien- und sonstige häusliche Verhältnisse.	Art und Ort der Beschäftigung.	Dauer des Arbeitsverhältnisses. (Im Ganzen und nach vollendetem 25. Lebensjahre.)

Rechts.

Leumund. (Königstreue Gesinnung, Erfüllung der staats- und gemeindebürgerlichen Pflichten, Straflosigkeit, gerichtliche — Strafregisterauszug — und polizeiliche Bestrafungen.)	Gutachten.

....., am ..... 189.....

Invaliditäts- und Altersversicherung.

1. Nachtrag des Ministeriums des Innern zur Anweisung*) vom 20. Oktober 1890, betreffend das Verfahren bei der Ausstellung und dem Umtausche, sowie bei der Erneuerung (Ersetzung)

*) Anweisung des Ministeriums des Innern vom 20. Oktober 1890. Vergl. Thar. forstl. Jahrb. 1891. Bd. 41. S. 315. Nach der Bekanntmachung des Reichskanzlers, betreffend die für die Invaliditäts- und Altersversicherung zu verwendenden Quittungskarten, vom 13. Juli 1893, hat der Bundesrath beschlossen, daß die Quittungskarten, unbeschadet des Verbrauches vorhandener Vorräthe fortan zwar in dem durch Bekanntmachung vom 14. Juni 1890 (Centralblatt Seite 175) vorgeschriebenen Format und der bisherigen Farbe, aber in der aus der Anlage sich ergebenden abgeänderten Einrichtung hergestellt werden sollen. Diese abgeänderte Einrichtung ist aus den neuen Formularen ohne Weiteres ersichtlich. Besonders hervorgehoben sei nur, daß die Ziffern in den Feldern der Innenseite der Karte weggelassen, die Felder dagegen von 52 auf 56 vermehrt worden sind, um bei Kalenderjahren, in denen Marken für 53 Beitragswochen zu verwenden sind, die Einklebung in eine Karte zu ermöglichen und um die Vertheilung des Umtauschgeschäftes über das ganze Jahr thunlichst zu fördern. Fl.

von Quittungskarten; vom 2. Oktober 1893. A. d. V.-A.*) II. Jahrg. 1893/1894. S. 31. (Nachtrag zum Jahre 1893.)

„Der letzte Satz in Absatz 2. und der Absatz 3. der Ziffer 6. der Anweisung vom 20. Oktober 1890 werden durch folgende Bestimmungen ersetzt:

Bleibt demgemäß die Zulässigkeit der Ausstellung zweifelhaft und lassen sich die Zweifel nicht alsbald beseitigen, so bleibt es dem Ermessen der Ausgabestelle überlassen, entweder die Ausstellung der Karte auszusetzen und der für ihren Bezirk zuständigen Versicherungsanstalt unter Mittheilung der die Zweifel begründenden Umstände Gelegenheit zur Aeußerung binnen einer kurz bemessenen Frist zu geben, oder die Karte auszustellen und die Versicherungsanstalt unter Mittheilung der Bedenken von der Ausstellung der Karte in Kenntniß zu setzen.

Ist in ersterem Falle die Versicherungsanstalt mit der Ausstellung der Karte einverstanden oder geht eine Aeußerung von ihr binnen der gesetzten Frist nicht ein, so hat die Ausgabestelle die Karte alsbald auszustellen.

Widerspricht dagegen die Versicherungsanstalt der Ausstellung, so ist die Sache in beiden Fällen als Streitigkeit im Sinne der §§ 122, 123 des Reichsgesetzes, betreffend die Invaliditäts- und Altersversicherung vom 22. Juni 1889 (Reichsgesetzblatt Seite 97) zu behandeln, kurzer Hand an die zur Entscheidung zuständige Verwaltungsbehörde abzugeben und die endgiltige Erledigung dieser Streitigkeit abzuwarten. Je nach dem Ergebnisse dieses Verfahrens ist die Ausstellung der Quittungskarte, sofern sie noch nicht erfolgt war, vorzunehmen oder endgiltig abzulehnen.

War die Karte aber bereits ausgestellt, so ist nöthigenfalls die Einziehung der Karte oder die Vernichtung der verwendeten Marken nach Maßgabe des § 125 a. a. O. (vergleiche Ziffer II., 8 der Bekanntmachung**) vom 24. Dezember 1891, Reichsgesetzblatt Seite 399) zu veranlassen.

Wird die Ausstellung der Karte aus andern Gründen als wegen bestehender Zweifel über die Versicherungspflicht oder über das Recht der Selbstversicherung abgelehnt, so steht dem Antragsteller die Beschwerde im Aufsichtswege zu."

2. Nachtrag des Ministeriums des Innern zur Anweisung***) vom 20. Oktober 1890, betreffend das Verfahren bei der Aus-

*) A. d. V.-A. = Amtsblatt der Versicherungsanstalt für das Königreich Sachsen.

**) Thar. forstl. Jahrb. 1891. Bd. 41. S. 334.

***) Vergl. die Anmerkung unter *) auf S. 278.

stellung und den Umtausch, sowie die Erneuerung (Ersetzung) von Quittungskarten; vom 10. Dezember 1894. A. d. V.-A. III. Jahrg. 1894/1895, S. 52.

„Versicherungspflichtigen Mitgliedern einer auf Grund der §§ 5 bis 7 des Reichsgesetzes, betreffend die Invaliditäts- und Altersversicherung, vom 22. Juni 1889, vom Bundesrathe anerkannten besonderen Kasseneinrichtung, bei der die Beiträge nicht in der nach §§ 99 flg. a. a. O. vorgeschriebenen Form erhoben werden, ist die Quittungskarte auf ihren Antrag jederzeit aufzurechnen (Ziffer 15 flg. der Anweisung vom 20. Oktober 1890.) Bescheinigte Krankheiten und militärische Dienstleistungen sind bei der Aufrechnung der Quittungskarte nur insoweit zu berücksichtigen, als sie für die Zeit zwischen dem Ausstellungstage der aufzurechnenden Quittungskarte und dem Tage des Eintritts in die Kasseneinrichtung nachgewiesen werden. Ueber das Ergebniß der Aufrechnung ist gemäß Ziffer 25 der Anweisung vom 20. Oktober 1890 eine Bescheinigung auszustellen, auf deren Vorderseite unten der Vermerk: „Eine neue Quittungskarte ist nicht ausgestellt worden" zu setzen ist.

Eine neue Quittungskarte ist erst beim Ausscheiden der Versicherten aus der Kasseneinrichtung auf Grund dieser Bescheinigung auszustellen. Hierbei ist in die neue Quittungskarte die Zahl einzutragen, die auf die in der Bescheinigung bezeichnete Karte folgt, und auf der Aufrechnungsbescheinigung die erfolgte Ausstellung einer neuen Quittungskarte unter Angabe deren Ordnungsnummer zu vermerken. Wird die Bescheinigung nicht vorgelegt, so erhält die neue Quittungskarte die Zahl, welche auf die Zahl der für den Versicherten zuletzt ausgestellten Karte, soweit diese zu ermitteln ist, folgt, eventuell die Ziffer 1 (Ziffer 14 der Anweisung vom 20. Oktober 1890).

Die Ausstellung und die Aufrechnung der Karten erfolgt in diesen Fällen stets kosten- und gebührenfrei.

Im Uebrigen finden die Bestimmungen der Anweisung vom 20. Oktober 1890 entsprechende Anwendung."

Polizeiwesen und allgemeine Verwaltungsachen.

Verordnung der Ministerien der Justiz und des Innern, des Formular C zu den Anzeigen über Unglücksfälle und Selbstmorde betreffend; vom 18. April 1894. G.- u. V.-Bl. S. 108.

„Zu den Anzeigen über Unglücksfälle und Selbstmorde ist künftig anstatt des mit der Verordnung vom 25. Augnst 1877 (G.- u. V.-Bl.

S. 284 u. 285) eingeführten Formulars C das hier beigefügte vervollständigte Formular C*) zu verwenden.

Es ist jedoch nachgelassen, vor der Anschaffung dieser neuen Formulare die etwa noch vorräthigen bisherigen aufzubrauchen."

C. Anzeige

über nachbemerkten Unglücksfall, bez. Selbstmord.

1) Ort der Auffindung (mit Angabe des Gemeindebezirks oder Gutsbezirks):
2) Jahr, Tag und Stunde der Auffindung: (Diese Zahlen sind mit Buchstaben zu schreiben.)
3) Ort (mit Hinzufügung des Gemeindebezirkes oder Gutsbezirks), wo sich der Unglücksfall oder die Entleibung zugetragen hat:
4) Jahr, Tag und Stunde des Unglücksfalles oder der Entleibungshandlung: (Diese Zahlen sind mit Buchstaben zu schreiben.)
5) Ort des Ablebens des Verstorbenen:
6) Jahr, Tag und Stunde des Ablebens:
7) Vor- und Familienname des Verunglückten oder Selbstmörders:
8) Geburtsjahr und Geburtstag: (Ist weder Tag noch Jahr der Geburt bekannt, so ist das ungefähre Alter anzugeben.)
9) Stand, Beruf, Gewerbe, Arbeits- oder Dienstverhältniß:
10) Religion:
11) Wohnort:
12) Geburtsort:
13) Ob ledig? verheirathet? verwittwet? geschieden?
14) Vor- und Familienname des Ehegatten:
15) Ob Kinder und wie viel?
16) Der Eltern des Verunglückten oder Selbstmörders:
    a. Vor- und Familienname:
    b. Stand, Beruf, Gewerbe, Arbeits- oder Dienstverhältniß:
    c. Wohnort:
17) Art und Weise der Verunglückung oder des Selbstmordes (ob ertrunken, erhängt, erschossen, erstickt, verbrannt u. s. w.):
18) a. Angebliche oder muthmaßliche Ursache der Verunglückung:
    b. Angeblicher oder muthmaßlicher Beweggrund des Selbstmordes:
19) a. Ist der Selbstmord unzweifelhaft?
    b. Oder liegt die Möglichkeit einer Verunglückung vor?
    c. Oder liegt der Verdacht einer fahrlässigen Tödtung durch fremde Hand vor?
    d. Oder liegt der Verdacht einer absichtlichen Tödtung durch fremde Hand vor?
20) Ob der Leichnam an die Anatomie abgeliefert worden, oder aus welchem Grunde dies nicht geschehen:
21) Zeit der amtlichen Aufhebung nach Jahr, Tag und Stunde: (Die Zahlen sind in Buchstaben zu schreiben.)

(Sitz der Behörde.) (Unterschrift der Behörde.)

....., den ..... 189 .....

*) Nach § 13 der Verordnung vom 21. September 1874, die Aufhebung von Todten und Scheintodten, ingleichen die Anzeichen über außerordentliche Vorfälle und die Lebensrettungsprämie betreffend, (Thar. forstl. Jahrb. 1876. Bd. 26. S. 190) sind diese Formulare von den Amtshauptmannschaften unentgeltlich zu beziehen. Fl.

Anmerkungen.

Soweit einzelne der unter Nr. 3 bis 20 anzuzeigenden Verhältnisse unbekannt sind, ist dies an der betreffenden Stelle anzumerken.

Entleibungsversuche oder Verunglückungen, durch welche die betreffende Person nicht auf der Stelle, jedoch späterhin verstorben ist, sind ebenfalls anzugeben.

Auf der Außenseite ist die Behörde anzugeben, an welche die Anzeige gerichtet ist.

Militärwesen.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Militärpensionen betreffend; vom 4. Mai 1894. Nr. 1659 Forstreg.

Den untengenannten Dienststellen wird je ein Schreiben des Kriegsministeriums vom 13. v. M., Nr. 2235, nebst 2 Beilagen, die Pensionsregelung der im Civildienste beschäftigten Militär-Pensionäre betreffend, zur Kenntnißnahme, beziehentlich Nachachtung zugefertigt.

Beilagen: ein Schreiben des Kgl. Sächs. Kriegs-Ministeriums vom 13. April 1894, Nr. 2235, und ein Schreiben des Kgl. Preuß. Kriegs-Ministeriums, Departement für das Invalidenwesen, vom 3. Juni 1893, Nr. 768. 3. 94. C. 1. II.

Forstlich ohne besondere Bedeutung.

Jagd und Fischerei.

Fischerei.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Fischereiverhältnisse der Forstreviere betreffend; vom 6. April 1894. Nr. 1317, Forstreg.

„Der Vorstand des Sächsischen Fischerei-Vereins hat zur thunlichsten Behebung des in zahlreichen fließenden Gewässern Sachsens sich immer mehr bemerkbar machenden Fischmangels in einer an das Finanzministerium gerichteten Eingabe beantragt,

1. daß Fischereipachtverträge auf eine thunlichst lange Reihe von Jahren und jedenfalls nicht auf weniger als 6 Jahre abgeschlossen werden möchten,
2. daß kleinere Wasserlaufstrecken vom weniger als 500 *m* Luftlinienlänge im Zusammenhange nur an solche Bewerber verpachtet werden sollen, die nachweisen, daß sie berechtigt sind, eine angrenzende Wasserlaufstrecke gleichzeitig zu befischen, um durch dieselbe die an 500 *m* fehlende Länge des zu verpachtenden Fischwassers zu ergänzen,
3. daß in die Pachtverträge eine Bestimmung aufgenommen werden möchte, die den Pächter zwingt, alljährlich während der ganzen Dauer des Vertrages eine der erpachteten Wasser-

lauflänge entsprechende Menge von Brutfischen von für das betreffende Wasser geeigneter Gattung in dieses einzusetzen.

Das Finanzministerium wünscht über diese Anträge die Adressaten gutachtlich vom Standpunkte der Forstverwaltung zu hören und sieht dabei der Einreichung einer — nach Befinden auf Grund vorgängiger Vernehmung mit dem Forstrentamte anzufertigenden — tabellarischen Zusammenstellung der in den einzelnen Forstrevieren bestehenden Fischereiverhältnisse, und zwar unter Berücksichtigung nachstehender Punkte entgegen, soweit dieselben ohne besondere, zu dem vorliegenden Zwecke nicht erforderliche Erörterungen mit dritten Berechtigten festgestellt werden können."

„A. Die in § 3 unter c des Gesetzes vom 15. Oktober 1868 aufgeführten Gewässer Elbe, Zwickauer und Freiberger Mulde, weiße Elster, Grödler (Elsterwerdaer) Floßkanal und Elster-Floßkanal betreffend.

1. Wieweit ist der Forstfiskus in den innerhalb der Staatswaldungen gelegenen Strecken dieser Gewässer fischereiberechtigt?

a) Name des Gewässers.
b) Länge derjenigen Strecken, die von demselben Nutznießer befischt werden.
c) Name des Pachters.
d) Höhe des Pachtzinses.
e) Dauer der Pachtzeit.
f) Bezeichnung der dem Pachtverhältniß zu Grunde liegenden Verordnung.

2. Wieweit ist der Forstfiskus in den innerhalb der Staatswaldungen gelegenen Strecken dieser Gewässer nicht mehr fischereiberechtigt?

a) Name des Gewässers.
b) Länge derjenigen Strecken, die von demselben Nutznießer befischt werden.
c) Name des Berechtigten.
d) Bezeichnung des etwa dem Verhältniß zu Grunde liegenden Kauf- ꝛc. Vertrags.

3. Wieweit ist der Forstfiskus in den außerhalb der Staatswaldungen gelegenen Strecken dieser Gewässer fischereiberechtigt?

a) Name des Gewässers.
b) Länge derjenigen Strecken, die von demselben Nutznießer befischt werden.
c) Name des Pachters.
d) Höhe des Pachtzinses.
e) Dauer der Pachtzeit.

f) Bezeichnung der dem Pachtverhältniß zu Grunde liegenden Verordnung.

B. Die übrigen fließenden Gewässer betreffend.

1. Wieweit ist der Forstfiskus in den innerhalb der Staatswaldungen gelegenen Strecken dieser Gewässer fischereiberechtigt?

a) Name des Gewässers.
b) Länge derjenigen Strecken, die von demselben Nutznießer befischt werden.
c) Name des Pachters.
d) Höhe des Pachtzinses.
e) Dauer der Pachtzeit.
f) Bezeichnung der dem Pachtverhältniß zu Grunde liegenden Verordnung.

2. Wieweit ist der Forstfiskus in den innerhalb der Staatswaldungen gelegenen Strecken dieser Gewässer nicht mehr fischereiberechtigt?

a) Name des Gewässers.
b) Länge derjenigen Strecken, die von demselben Nutznießer befischt werden.
c) Name des Berechtigten.
d) Bezeichnung des etwa dem Verhältniß zu Grunde liegenden Kauf- ꝛc. Vertrags.

3. Wieweit ist der Forstfiskus in den außerhalb der Staatswaldungen gelegenen Strecken dieser Gewässer fischereiberechtigt?

a) Name des Gewässers.
b) Länge derjenigen Strecken, die von demselben Nutznießer befischt werden.
c) Name des Pachters.
d) Höhe des Pachtzinses.
e) Dauer der Pachtzeit.
f) Bezeichnung der dem Pachtverhältniß zu Grunde liegenden Verordnung."

Verschiedenes.

Generalverordnung des Finanzministeriums, Ortsbezeichnung Neustadt in Sachsen betreffend; vom 24. März 1894. Nr. 1163 Forstreg.

„Einer Anzeige des Stadtraths von Neustadt zufolge hat die zeitherige Ortsbezeichnung „Neustadt bei Stolpen" Anlaß zu vielen Irrthümern und Unannehmlichkeiten für die dortigen Handels- und Gewerbetreibenden gegeben, indem diese Bezeichnung die Vermuthung

habe aufkommen lassen, daß Neustadt ein Dorf in der Nähe der Bahnstation Stolpen sei? Die dortige Stadtvertretung hat daher beschlossen, die Stadt, nach dem Vorgange des Reichspostamtes, als „Neustadt in Sachsen" zu bezeichnen.

Der Stadtrath hat gebeten, den Gebrauch dieser Namensbezeichnung innerhalb des Geschäftsbereichs des Finanzministeriums in Anwendung bringen zu lassen.

Das Finanzministerium hat im Einvernehmen mit dem Ministerium des Innern beschlossen, diesem Antrage zu entsprechen und eröffnet dies den Adressaten zur Kenntnißnahme und Nachachtung."

II. Für das Deutsche Reich 1894.

Waldnebennutzungen.

Allerhöchste Verordnung, betreffend die Aufhebung des Verbotes der Ausfuhr von Streu- und Futtermitteln; vom 21. Mai 1894. R.-G.-Bl.*) S. 453.

„Die Verordnung, betreffend das Verbot der Ausfuhr von Streu- und Futtermitteln, vom 4. Juli v. J.**) (Reichs-Gesetzbl. S. 203) tritt mit dem Tage der Verkündigung gegenwärtiger Verordnung außer Kraft."

Polizeiwesen und allgemeine Verwaltungssachen.

Gesetz, betreffend die Aenderung des Gesetzes über den Unterstützungswohnsitz und die Ergänzung des Strafgesetzbuches; vom 12. März 1894. R.-G.-Bl. S. 259.

Bekanntmachung, betreffend die Redaktion des Gesetzes über den Unterstützungswohnsitz vom 6. Juni 1870 (Bundes-Gesetzblatt S. 360); vom 12. März 1894. R. G.-Bl. S. 262.

Folgt das Gesetz über den Unterstützungswohnsitz mit 65 Paragraphen in der neuen Fassung.

---

*) R.-G.-Bl. = Reichsgesetzblatt.
**) Thar. forstl. Jahrb. 1894. Bd. 44. S. 258 und 295.

Kleinere Mittheilungen.

Professor Dr. Moritz Willkomm.

Am 26. August d. J. starb auf Schloß Wartenberg in Böhmen der k. russische Staatsrath Dr. Moritz Willkomm, zuletzt ordentlicher Professor für systematische Botanik an der deutschen Universität Prag. Er war am 29. Juni 1821 zu Herwigsdorf bei Zittau als Sohn des dasigen Pfarrers geboren, begann 1841 seine medizinischen und naturwissenschaftlich Studien in Leipzig, habilitirte sich hier 1852 als Privatdozent für Botanik und wurde 1853 daselbst zum außerordentlichen Professor ernannt. Im Jahre 1855 erhielt er einen Ruf als Professor der organischen Naturwissenschaften an die Forstakademie Tharand, der er dann bis zum Jahre 1868 angehörte. In diesem Jahre ging er als Professor der Botanik nach Dorpat und 1874 nach Prag. Im Jahre 1892 trat er in den Ruhestand.

Seine Hauptthätigkeit war der wissenschaftlichen Erforschung der Flora der iberischen Halbinsel gewidmet, die er dreimal, in den Jahren 1844, 1850 und 1873, bereiste. Für den Forstmann sind besonders von Bedeutung seine „Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich“ (2. Aufl. Leipzig und Heidelberg, 1887. gr. 8°), und „Deutschlands Laubhölzer im Winter“ (3. Aufl. Dresden, 1880. gr. 4°). Kunze.

Akademische Nachrichten.

Am 24. Oktober d. J. starb der Professor der Chemie Dr. Julius von Schröder.

Sr. Majestät der König haben Allergnädigst geruht, dem Professor Dr. Max Friedrich Kunze den Titel und Rang eines Geheimen Hofrathes (Dekret vom 15. März 1895) und

dem Professor Dr. Theodor Julius Reinhold von Schröder das Ritterkreuz 1. Kl. des Albrechtsordens (Dekret vom 18. April 1895) zu verleihen.

Aufruf

zur Errichtung eines Denkmales

für den

Geheimen Oberforſtrath Dr. Judeich.

Dem am 28. März 1894 verſtorbenen Geheimen Oberforſtrath Dr. Judeich ſoll in Tharand, deſſen Forſtakademie er 28 Jahre lang in muſtergültiger Weiſe geleitet hat, ein ſichtbares Zeichen der Erinnerung und Dankbarkeit geſchaffen werden.

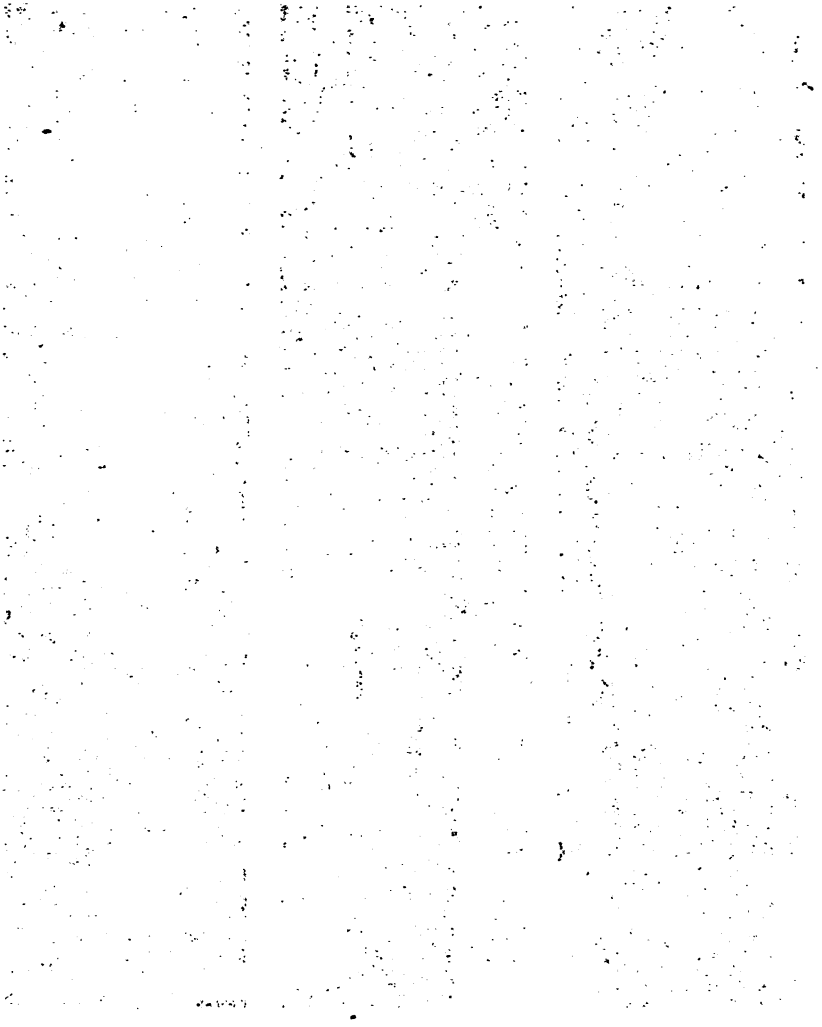
Das unterzeichnte Profeſſoren-Kollegium richtet deshalb an alle Schüler und Freunde Judeich's, an Alle, die ſeine Bedeutung als Forſtmann, Gelehrter und Menſch erkannt haben, die Bitte, dazu beitragen zu wollen, daß dem hochverdienten Manne ein würdiges Denkmal (in Form einer Büſte) errichtet werden kann.

Beiträge beliebe man an die Regiſtratur der Forſtakademie zu Tharand einzuſenden.

Tharand, im Auguſt 1895.

Das Profeſſoren-Kollegium
der Forſtakademie.

Verantwortl. Redakteur: Prof. Dr. M. Kunze in Tharand.
Druck von Johannes Päßler, Dresden, gr. Klosterg. 5.

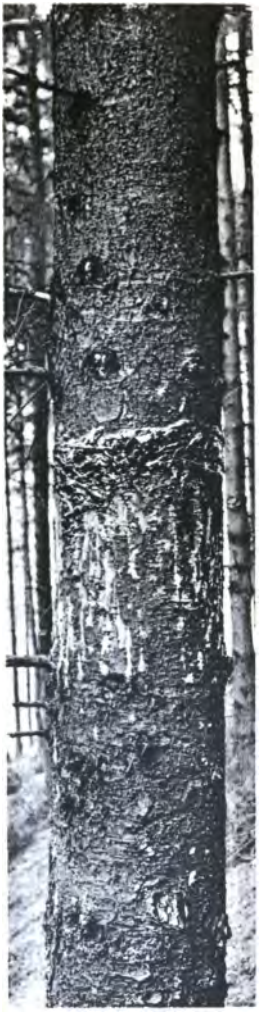


LICHTDRUCK VON RÖHMLER & JONAS, DRESDEN.

Taf. IV.

1.

2.



3.

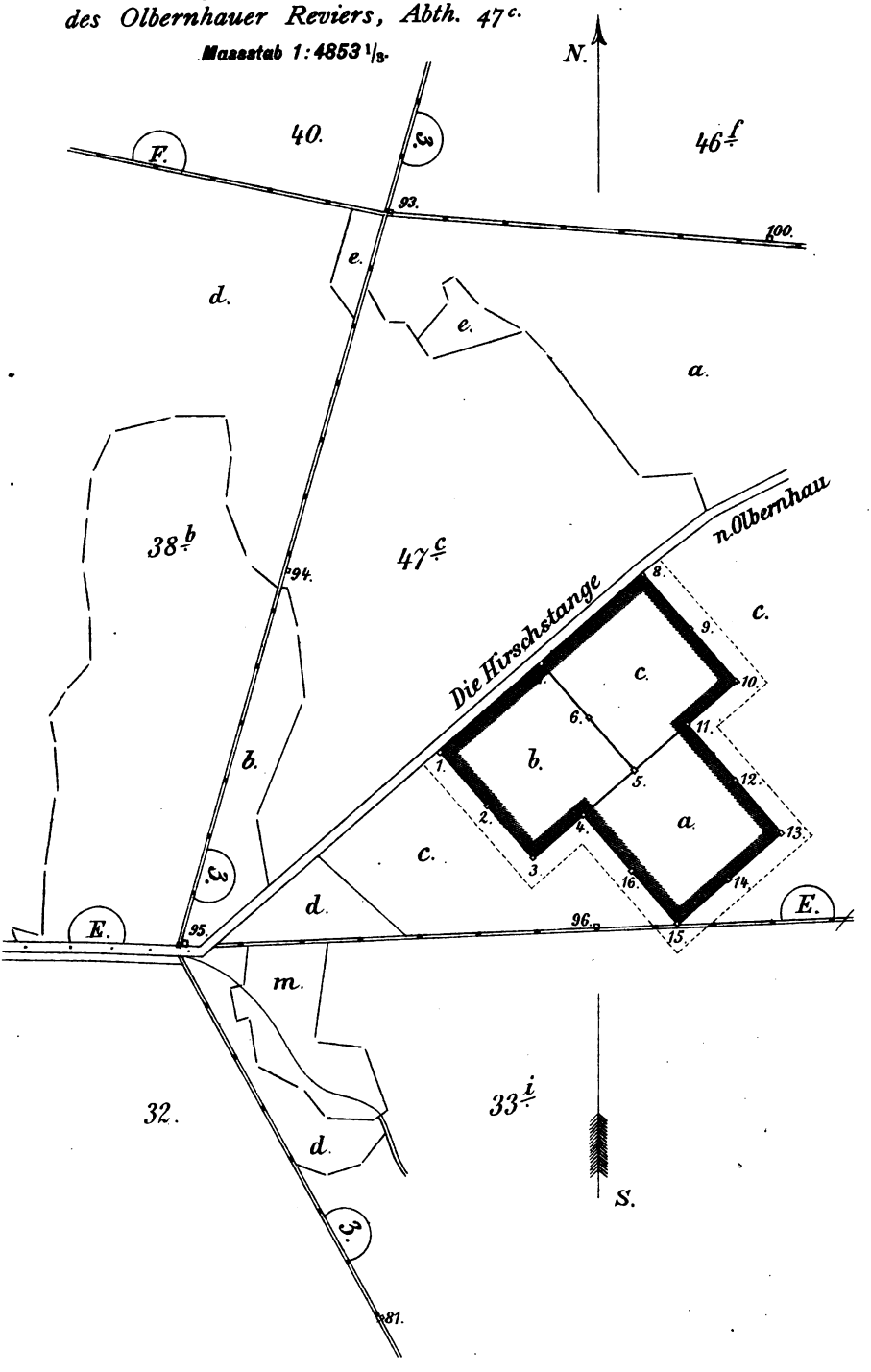
Harzaustritt an Fichten
als Folge der Angriffe von
Pissodes Harcyniae und P. scabricollis.

LICHTDRUCK VON BÖHMLER & JONAS, DRESDEN.

Uebersichts-Karte

der Durchforstungs-Versuchsfläche des Olbernhauer Reviers, Abth. 47c.

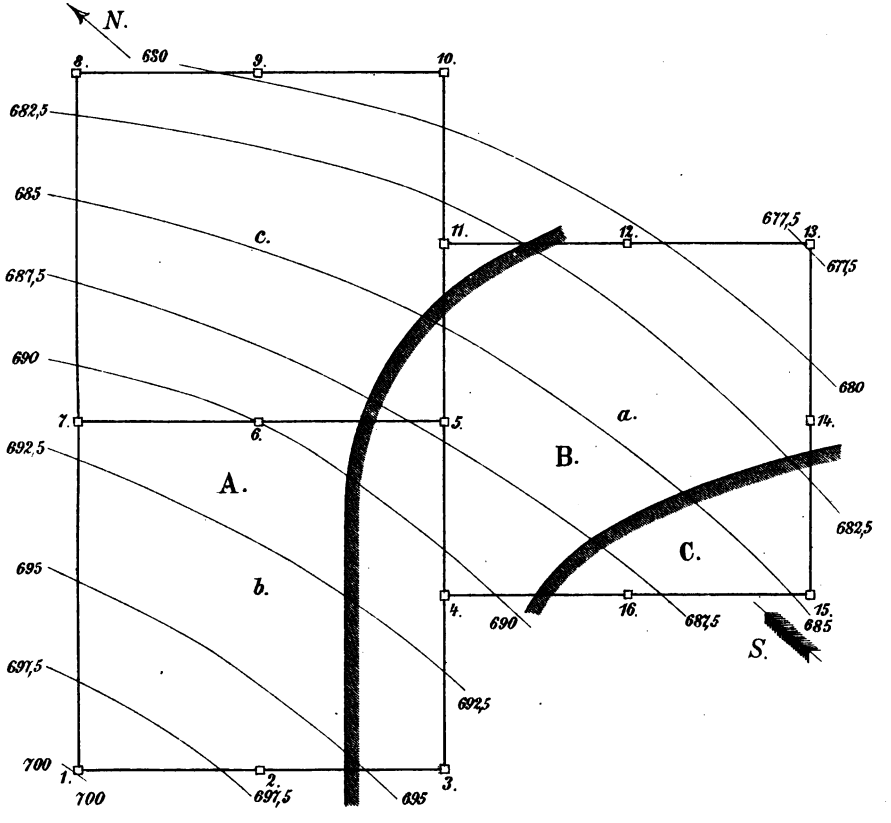
Massstab 1:4853 1/3.



Höhenschichten-Karte

der Durchforstungs-Versuchsfläche des Olbernhauer Reviers, Abth. 47c.

Massstab 1:2000.



Prof. G. Kirchhoff

Tharander

Forstliches Jahrbuch.

Herausgegeben

unter Mitwirkung der Professoren an der Forstakademie Tharand

von

Dr. M. Kunze,
Geheimen Hofrath und Professor.

46. Band.

Mit 1 Porträt, 5 Tafeln und 7 Textfiguren.

Dresden, 1896.
G. Schönfeld's Verlagsbuchhandlung.

Wien, Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhandlung.

Inhalt.

I. Abhandlungen.

Seite

Neue Beiträge zur Rauchfrage. Von von Schroeder und Schmitz-Dumont 1

Versuche über die Einwirkung von Fluorwasserstoff in der Atmosphäre auf Pflanzen. Von Schmitz-Dumont 50

Der Normalvorrath, sein Geldwerth und dessen Bedeutung für die forstliche Statik. Von Köhler 58

Der neueste Kiefernspannerfraß im Nürnberger Reichswalde. Auf Grund von Mittheilungen bayerischer Forstbeamten und eigener Anschauung geschildert. Von Nitsche 154

Mittheilungen über die Ergebnisse der Königl. Sächs. Staatsforstverwaltung im Jahre 1895 181

Die Reinertragsübersichten der Königl. Sächs. Staatsforsten für das Jahr 1894. Von Krause 186

Der Arbeitsverbrauch in der Forstwirthschaft im Vergleiche zur Landwirthschaft. Von Trost 198

Kleinere Mittheilungen über Forstinsekten. Phyllobius, Cneorrhinus plagiatus, Scolytus intricatus, Cerambyx Scopolii, Liparis dispar, Cnethocampa. Von Nitsche 225

Die Bodenimpfung mit rein kultivirten Knöllchen-Bakterien für die Kultur der Leguminosen. Von Nobbe 248

Professor Dr. Hermann Krutzsch. Von Kunze 275

II. Gesetze, Verordnungen und Instruktionen,

welche auf das Forstwesen Bezug haben.

I. Für das Königreich Sachsen 1895.

Unterricht und Prüfungen.

Verordnung des Finanz-Ministeriums, eine Abänderung der Verordnung über den Staatsforstdienst vom 9. Mai 1871 betreffend; vom 19. August 1895 277

Diensteinrichtung, Forstverwaltung überhaupt.

General-Verordnung des Finanz-Ministeriums, die Holzschlagstabelle B betreffend; vom 12. Februar 1895 278

General-Verordnung des Finanz-Ministeriums, Eintragung der Staatsforstreviere in das Grundbuch betreffend; vom 27. Februar 1895. 279

Gehalte, Dienstbezüge, Pensionen ꝛc.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums an die Oberforstmeisterei . . . . und das Forstrentamt . . . , den Expeditions-

Seite

aufwand der Oberforstmeister betreffend; vom 22. März 1894. (Nachtrag zum Jahre 1894) 279

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums an sämmtliche Forstrentämter, Verrechnung der Ruhestands-Unterstützungen für Waldwärter und der Unterstützungen an deren Hinterbliebene betreffend; vom 28. Oktober 1895 284

Rechnungswesen.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums an sämmtliche Forstrentämter, Geldsendungen mittels Postanweisung betreffend; vom 20. Juli 1895 285

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, das Forstrechnungswesen betreffend; vom 18. November 1895 286

Maß- und Gewichtsangelegenheiten.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Aichung fiskalischer Meßgeräthe ꝛc. betreffend; vom 12. Januar 1895 290

Waldarbeiter. Versicherungswesen.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Anträge auf Umtausch der silbernen Medaille für Treue in der Arbeit betreffend; vom 8. April 1895 291

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Sektionsversammlungen der Ziegelei-Berufsgenossenschaft betreffend; vom 23. März 1895 292

Verordnung des Ministeriums des Innern, die Vergütung für die Einziehung der Beiträge und für die Verwendung und Entwerthung der Marken bei der Invaliditäts- und Altersversicherung betreffend; vom 22. Februar 1895 292

Verschiedenes.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Blumenspenden bei Beerdigungen betreffend; vom 17. Oktober 1895 293

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Anwendung der Schulorthographie betreffend; vom 25. Oktober 1895 293

Statistik.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Berufs- und Gewerbezählung betreffend; vom 19. April 1895 294

II. Für das Deutsche Reich 1895.

Hierher gehörige Bestimmungen entfallen für das Jahr 1895 . . . 294

III. Kleinere Mittheilungen.

Akademische Nachrichten 295

Neue Beiträge zur Rauchfrage.

Von Professor Dr. von Schroeder und Dr. W. Schmitz-Dumont.

Im Anschluß an die bereits vor Jahren im chemischen Laboratorium zu Tharand ausgeführten vielfachen Arbeiten über die Rauchfrage*), und speziell über die Einwirkung der sauren Gase auf die Pflanzen, wurden im Laufe des Jahres 1895 eine Reihe neuer Versuche vorgenommen, über welche in Folgendem berichtet werden soll. Diese Versuche hatten zum Theil den Zweck, einige der bereits früher gezogenen Schlüsse noch besser und sicherer zu begründen, zum Theil sollten sie aber auch dazu dienen, weiteres Material zur Kenntniß und richtigen Beurtheilung der Rauchschäden beizubringen. Wir wollen nicht leugnen, daß die nächste Veranlassung zur Wiederaufnahme der Rauchuntersuchungen in Tharand für uns das Erscheinen des Borggreve'schen Werkes**) war, und daß wir auch bei der Wahl der

*) A. Stöckhardt: Untersuchungen über die schädliche Einwirkung des Hütten- und Steinkohlenrauches auf das Wachsthum der Pflanzen, insbesondere der Fichte und Tanne. Tharander forstl. Jahrbuch. Bd. 21 (1871), S. 218.

von Schroeder: Die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen. Tharander forstl. Jahrbuch. Bd. 22 (1872), S. 185 und Bd. 23 (1873), S. 217.

von Schroeder und Reuß: Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden. Berlin 1883. Verlag von Paul Parey.

von Schroeder und Schertel: Die Rauchschäden in den Wäldern der Umgebung der fiskalischen Hüttenwerke bei Freiberg. Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen auf das Jahr 1884, S. 93.

**) Borggreve: Waldschäden im oberschlesischen Industriebezirk nach ihrer Entstehung durch Hüttenrauch, Insektenfraß 2c. Eine Rechtfertigung der Industrie gegen folgenschwere Anschuldigungen. Frankfurt 1895. Verlag von J. D. Sauerländer.

zu behandelnden Fragen uns z. Thl. durch Einwände haben bestimmen lassen, welche von dieser Seite her erhoben worden sind. Wir haben Letzteres nicht etwa gethan, weil wir diese Einwände wissenschaftlich irgendwie für berechtigt hielten, sondern weil es uns selbst in einigen Fällen zweckmäßig erschien, durch Wiederholung der älteren Versuche und durch eine etwas abgeänderte Behandlung der Fragen, für wichtige Ergebnisse noch mehr Beweismaterial beizubringen. Der Standpunkt, den in chemischer und physiologischer Beziehung das Borggreve'sche Buch*) einnimmt, schließt ein näheres Eingehen auf dasselbe an dieser Stelle für uns vollständig aus. Wir enthalten uns daher auch grundsätzlich jeder Polemik, und wollen in Folgendem, soweit experimentell bereits behandelte Fragen in Betracht kommen, die geltend gemachten Einwände nur kurz andeuten, im Uebrigen aber an die Resultate der Untersuchungen, wie sie von früher her vorlagen, anknüpfen.

I. Beschädigung der Pflanzen durch länger andauernde Einwirkung sehr kleiner Mengen schwefliger Säure.

Wenn man die Versuche, welche aus früherer Zeit, bezüglich der Wirkung der metallischen Hüttenrauchbestandtheile einerseits, und der schwefligen Säure andererseits, vorliegen**), mit einander vergleicht, so ergiebt sich für die Letztere, auch bei ziemlich großen Verdünnungen in der Luft, eine sehr viel energischere und durchgreifendere Benachtheiligung des Pflanzenlebens. Hiernach erscheint der Schluß gerechtfertigt, daß die schweflige Säure als die wesentlichste und hauptsächlichste Ursache der Hüttenrauchschäden anzusehen sei. Dagegen kann der Einwand erhoben

*) von Schroeder: Ueber die Beschädigung der Vegetation durch Rauch, eine Beleuchtung der Borggreve'schen Theorieen und Anschauungen über Rauchschäden. Freiberg in Sachsen 1895. Verlag von Craz und Gerlach. (Auch in Bericht über die 40. Versammlung des Sächsischen Forstvereins, gehalten zu Löbau 1895.)

**) von Schroeder und Reuß. Kap. I S. 14—58 und Kap. II S. 59—68. In dem Kap. II der Stöckhardt'sche Versuch, um den es sich hier handelt: S. 63 und 64.

werden, daß die bei den meisten Versuchen zur Anwendung gekommenen Säurekonzentrationen, im Vergleich zu den Verhältnissen wie sie in der Natur liegen, immerhin noch viel zu groß seien. Beim Fuß der hohen Esse der Muldener Hütten fand Reich, unter dem Winde am Boden mitten in den abziehenden Rauchwolken, schon in 60 Schritt Entfernung von der Esse nicht mehr als $\frac{1}{300000}$ bis $\frac{1}{1300000}$ schweflige Säure in der Luft. Für landwirthschaftliche Pflanzen (Weizen, Hafer, Erbsen) will Freytag nachgewiesen haben, daß Luft bei einem Gehalte von $\frac{1}{700000}$ schwefliger Säure bei längerer Einwirkung, auch unter den günstigsten Verhältnissen von Wärme und Feuchtigkeit, nicht den geringsten Schaden mehr hervorbringt, jedoch lassen sich gegen diese Freytag'sche Grenzbestimmung sehr schwerwiegende Bedenken erheben, welche die ganze Art der Versuchsanstellung, sowie auch die Feststellung der Verdünnung der Säure in der Luft betreffen.

In der Natur haben wir es ohne Zweifel bei Rauchschäden in den meisten Fällen mit länger andauernden Einwirkungen unbekannter sehr geringer Mengen schwefliger Säure zu thun.

Stöckhardt nahm an, daß eine stetige oder wiederholte Zuführung geringerer Mengen schwefliger Säure bezüglich der schädigenden Wirkung auf die Pflanzen denselben oder einen ähnlichen Effekt haben würde, wie eine seltenere Einwirkung größerer Quantitäten. Um das zu beweisen, und um den Einwand in Betreff der zu hohen Konzentrationen bei den früheren Versuchen zu beseitigen, stellte Stöckhardt den bekannten in der Rauchliteratur und bei Gutachten sehr häufig zitirten Versuch an, bei welchem die äußerst geringe Menge von 1 Milliontel schwefliger Säure zur Anwendung kam. Vier vierjährige in Kübeln eingewurzelte Fichten wurden in einem Zimmer ans Fenster gestellt, und durch Verbrennen einer Mischung von Schwefelkohlenstoff und Alkohol wurde in Intervallen von 1—3 Stunden soviel schweflige Säure entwickelt, daß dieselbe 1 Milliontel der Lokalluft ausmachte. Ein Geruch nach schwefliger Säure war hierbei im Zimmer niemals wahrnehmbar. Während dreier Monate wurden an 60 Tagen insgesammt 335 solcher Einzelräucherungen vorgenommen, und wurden dabei die Nadeln zweier

Fichten durch Besprengen mit Wasser feucht gehalten. Diese Letzteren zeigten nach etwa $1^1/_2$ Monaten eine beginnende Bräunung der Nadelspitzen, während bei den trocken gehaltenen zwei Fichten diese Erscheinung etwa einen Monat später auftrat. Diese Bräunung verbreitete sich im Verlaufe des Versuches über die gesammte Benadelung. Nach Abschluß des Versuches noch $2^1/_2$ Monate vor Regen geschützt an der freien Luft belassen, erholten die Pflanzen sich nicht, sondern erwiesen sich als völlig abgestorben. Von zwei Kübeln mit Kontrollfichten hatte der eine während der Versuchsdauer im Freien, der andere am Fenster eines Nebenlokales gestanden, und waren diese Fichten vollständig gesund geblieben. Die Analyse ergab in 100 Theilen der Nadeltrockensubstanz für die abgestorbenen Nadeln 0,721 % Schwefelsäure, für die gesunden Nadeln der Kontrollfichten 0,240 %.

Unserem Dafürhalten nach ist dieser Stöckhardt'sche Versuch in der betreffenden Frage entscheidend, denn man ist berechtigt auf Grund desselben anzunehmen, daß selbst sehr geringe Mengen schwefliger Säure, die durch den Geruch nicht einmal mehr wahrnehmbar sind, bei länger andauernder Einwirkung die Vegetation schädigen und die Pflanzen sogar zum Absterben bringen können. Daß die schweflige Säure hier, trotz der sehr geringen Konzentration, von den betroffenen Pflanzen zugleich auch wirklich aufgenommen wurde, beweist der stark gesteigerte Schwefelsäuregehalt der Nadeln ganz unzweifelhaft.

Bei der großen prinzipiellen Bedeutung, welche diesem Versuche zugesprochen werden muß, erscheint es aber gewiß wünschenswerth, daß derselbe auch von anderer Seite wiederholt, und daß das Resultat bestätigt wird. Wir haben zu diesem Zweck einige Versuche mit Fichten und Kiefern angestellt, bei welchen, gerade ebenso wie bei Stöckhardt, sehr kleine Mengen schwefliger Säure andauernd auf die Pflanzen einwirkten. Die gewählten Konzentrationen waren $\frac{1}{100000}$ und 1 Milliontel schweflige Säure in der Luft. Bezüglich der Ausführung haben wir uns fast ganz nach dem Stöckhardt'schen Vorbild gerichtet, und wir können schon hier sagen, daß auch unsere Resultate mit dem Stöckhardt'schen Ergebniß vollständig übereinstimmen.

1. Versuch mit Fichten.
Konzentration $\frac{1}{100000}$ schweflige Säure.

Als Versuchsraum diente eine im Souterrain des Laboratoriums belegene zweifenstrige Stube, deren Volum nach den Messungen zu 40151,0 Liter berechnet wurde. Zur Herstellung der Konzentration von $\frac{1}{100000}$ waren demnach 401,5 *ccm* schweflige Säure nöthig, und um diese zu erhalten, mußten 0,552 *ccm* flüssiger Schwefelkohlenstoff verbrannt werden.*) Der bequemeren Handhabung wegen wurden 52,2 *ccm* Schwefelkohlenstoff mit Alkohol auf 500 *ccm* verdünnt, und von dieser Flüssigkeit zu jeder Räucherung 5 *ccm* genommen, welche die 401,5 *ccm* schweflige Säure liefern mußten.

Als Versuchsobjekte dienten 4 Stück junge dreijährige Fichten von 40—50 *cm* Höhe, die aus dem Pflanzgarten beim Laboratorium ausgehoben und mit Erde ihres Standortes in Töpfe von je 2 Liter Wurzelraum umgesetzt waren. Die vollkommen gesunden, kräftig und schön entwickelten Pflanzen mit noch weichen Trieben, wurden vor das nach Osten gerichtete Fenster gesetzt, und der Versuch am 14. Juni begonnen. Als Kontrollpflanzen dienten eine Anzahl von demselben Beet im Pflanzgarten entnommene Fichten, die zu derselben Zeit in Töpfe umgepflanzt waren, und die den Versuchsfichten in ihrer Entwickelung möglichst gleichkamen. Diese Kontrollpflanzen standen während der Dauer des Versuches im Freien.

Räucherungen wurden, in Intervallen von 1—3 Stunden, täglich 3—10 vorgenommen, und während der Dauer des ganzen Versuches vom 14. Juni bis 4. Juli sind zusammen 109 Räucherungen ausgeführt. Das entspricht 43,76 Litern oder 118,7 *g* schwefliger Säure, die im Laufe der 21 Tage nach und nach in dem Lokal verbreitet wurden. Die Versuchsfichten wurden täglich mit Wasser besprengt. Nach jeder Einzelräucherung, die einfach durch Verbrennen der 5 *ccm* verdünnten Schwefelkohlenstoffes in einem Porzellanschälchen vorgenommen

*) Das Gewicht von 1 Liter gasförmiger schwefliger Säure bei 15° C = 2,7122 *g* Das spezifische Gewicht des flüssigen Schwefelkohlenstoffs bei 15° C = 1,2693.

wurde, konnte der Geruch nach schwefliger Säure in der Stube sehr deutlich wahrgenommen werden. Man konnte sich aber trotzdem eine Zeit lang in der Stube aufhalten, ohne von der Säure gar zu sehr belästigt zu werden. Das Gas entwich verhältnißmäßig schnell, und nach Verlauf einer Stunde konnte ein bestimmter Geruch nach schwefliger Säure niemals mehr gespürt werden.

In der Zeit vom 14. bis 25. Juni wurde zuerst täglich nur 3 Mal geräuchert, und war bis zu diesem Termin eine Einwirkung der schwefligen Säure mit Sicherheit noch nicht zu konstatiren. Am 26., 27. und 28. Juni wurde je 10 Mal täglich geräuchert, und am 28. früh war zum ersten Mal an allen 4 Bäumchen ganz deutlich zu sehen, daß eine Anzahl Nadeln an den Trieben sich zu verfärben begann. Obgleich diese Erscheinung bis zum Abend desselben Tages deutlich zunahm, war die Erkrankung jetzt noch nicht bedeutend. In den 4 Tagen vom 29. Juni bis einschließlich 2. Juli fanden im Ganzen 31 Räucherungen statt. Am 2. Juli ist an den Trieben eine sehr starke Zunahme der Nadelverfärbung zu konstatiren, so daß alle 4 Bäumchen jetzt ziemlich stark beschädigt aussehen. Die erkrankten Nadeln sehen fahl, weißlichgrau, wie gebleicht aus und nur hin und wieder zeigt sich bei denselben ein schwach röthlicher Schein.

Am 3. und 4. Juli wurden zusammen noch 12 Räucherungen vorgenommen, und damit der Versuch beendet.

Am 4. Juli, nach der letzten Räucherung, sahen alle 4 Bäumchen sehr stark beschädigt aus, die beiden kleineren Exemplare erscheinen dabei aber weniger affizirt, während die beiden größeren Fichten mehr kranke und vertrocknete Nadeln aufweisen. Bei allen 4 Bäumchen ist jetzt, wie auch schon am 28. Juni und 2. Juli, nicht zu verkennen, daß die am Fenster dem Licht zugewendete Seite stärker gelitten hat, als die dem Zimmer zugekehrte Seite, und darin darf man wohl eine Bestätigung unserer früheren Beobachtung erblicken, nach welcher das Licht die schädliche Wirkung der schwefligen Säure befördert, während mangelnde Beleuchtung sie verzögert.*)

*) von Schroeder und Reuß. S. 77.

Die Beschädigung, wie sie sich am 4. Juli darstellte, erstreckte sich ganz vorherrschend auf die empfindlicheren Nadeln der Triebe, doch fanden sich an allen 4 Fichten auch ältere Nadeln, die mißfarbig geworden waren und an den Spitzen mehr oder weniger gebräunt erschienen. Obgleich sehr viele Nadeln der Triebe erkrankt waren, fanden sich an den Letzteren immerhin doch auch eine ganze Anzahl, die rein grün und anscheinend unverletzt erschienen. Die beschädigten Nadeln der Triebe waren entweder vollständig verfärbt, oder nur von der Spitze aus mehr oder weniger affizirt, sie sahen fahl, weißlichgrau aus, und spielten z. Thl. etwas ins Röthliche. Ein Theil der mißfarbigen Nadeln war vertrocknet, und es machte sich bei allen 4 Fichten ein mehr oder weniger starker Nadelabfall von den Trieben bemerkbar.

Eins von den beiden größeren kranken Bäumchen (Nr. 1) wurde am 5. Juli nebst einer Kontrollfichte zur chemischen Analyse verwendet, während die 3 anderen Bäumchen (Nr. 2—4) ins Freie hinausgestellt wurden, um die Weiterentwickelung des Beschädigungsbildes zu beobachten.

Auf 100 Theile Trockensubstanz ergaben die beschädigte Fichte Nr. 1 und die gesunde Kontrollpflanze folgendes Resultat im Durchschnitt für die gesammte Benadelung:

	Schwefelsäure*) %	Asche %
Beschädigte Fichte Nr. 1 . .	0,883	3,77
gesunde Kontrollfichte . . .	0,392	3,69.

*) Bezüglich der Methode der Schwefelsäurebestimmung vergl. von Schroeder und Reuß. S. 131—133.

Es hat sich zur Erzielung absolut gleichmäßiger Analysen-Resultate eine bei den bisherigen Methoden der Schwefel- bezw. Schwefelsäurebestimmung in derartigen Objekten, wie sie hier vorliegen, meines Wissens noch nicht angewandte Operation nöthig gemacht. Bei den zahllosen SO_3-Bestimmungen in Nadeln und anderen Pflanzentheilen, die ich im Tharander Laboratorium nach der von von Schroeder früher eingehaltenen Methode ausführte, erhielt ich ab und zu zwischen Kontrollbestimmungen Differenzen an SO_3 bis zu 0,03 %, die in Fragen der Rauchbeschädigung recht beträchtlich sind. Bei eingehender Verfolgung dieser Erscheinung stellte sich heraus, daß die Bildung von Na_2S beim Einäschern der mit Na_2CO_3 durchtränkten

Der Schwefelsäuregehalt der Nadeln ist demnach gesteigert von 100 auf 225.

Die im Freien stehenden Bäumchen ließen noch weiter eine Anzahl der beschädigten Nadeln fallen, bei den an den Trieben sitzenbleibenden machte sich aber von Tag zu Tag mehr der Uebergang der ursprünglich fahlen weißlichgrauen Färbung ins Rothe geltend. Am 8. Juli war dieser Uebergang ins Roth so vollständig, daß die Bäumchen nun das charakteristische Bild einer Rauchbeschädigung darboten, wie man es an Fichten bei stärkeren Beschädigungen häufig in der Natur findet: Die Triebe schwächer benadelt, die beschädigten Nadeln der Triebe entweder vollständig roth, oder mehr oder weniger rothspitzig mit grüner Basis, und dazwischen eine größere oder geringere Menge Nadeln, welche rein grün und anscheinend unverletzt sind. Die überjährigen Nadeln haben ihre grüne Färbung im Ganzen besser erhalten, doch lassen eine Anzahl derselben, die mißfarbig und braunspitzig geworden sind, auch über die hier erfolgte Einwirkung der schwefligen Säure keinen Zweifel aufkommen. Aus diesem Versuch sowohl, wie aus einer ganzen Anzahl weiterer Beobachtungen, die wir in diesem Jahre zu machen Gelegenheit hatten, ergiebt sich, daß das Rothwerden der

Pflanzentheilen diese Differenzen veranlaßte, denn bei dem nachfolgenden Abdampfen der Asche, bezw. des wässerigen Auszuges der verkohlten Substanz mit Salzsäure mußte der in Na_2S vorhandene Schwefel als H_2S entweichen und so der Bestimmung entgehen. Der Beweis, daß wirklich Bildung von Na_2S vorlag, wurde dadurch erbracht, daß die Asche mit verdünntem Ammoniak ausgezogen und der Auszug mit Silbernitrat versetzt wurde. Bei 20 eingeäscherten Nadelproben wurden so Niederschläge von Ag_2S erhalten, die ihrer Menge nach in 6 Fällen nur sehr gering, in den übrigen recht bedeutend waren. Um diesen als Sulfid vorhandenen Schwefel gleichfalls zu Schwefelsäure zu oxydiren, wurde die Asche bezw. der wässrige Auszug der verkohlten Substanz mit schwefelsäurefreier Kaliumpermanganat-Lösung versetzt, bis die Flüssigkeit dauernd stark gefärbt blieb. Die nach Einführung dieser Oxydation erhaltenen Resultate zeigten zwischen Kontrollbestimmungen im Maximum 0,005 % Differenz, ließen demnach an Gleichmäßigkeit nichts zu wünschen übrig. Alle SO_3-Bestimmungen der vorliegenden Arbeit sind unter Einhaltung dieser seit September 1894 von mir befolgten und bewährt gefundenen Vorsichtsmaßregel ausgeführt.

Schmitz-Dumont.

jüngeren Fichtennadeln nicht unmittelbar nach einer stattgehabten Raucheinwirkung sich zeigt. Im vorliegenden Falle vergingen 6—10 Tage, bis nach der zuerst konstatirten stärkeren oder schwächeren Beschädigung der Nadeln das charakteristische definitive Bild der Rauchkrankheit sich entwickelt hatte.

Am 11. Juli wurden die drei kranken Fichten und drei Kontrolpflanzen zur chemischen Untersuchung abgeschnitten. Die heurigen und überjährigen Nadeln wurden sorgfältig gesondert, und folgende Resultate erhalten:

		Schwefelsäure	Asche
Heurige Nadeln	beschädigte Fichten Nr. 2—4	0,948 %	3,60 %
	gesunde Kontrollfichten . .	0,287 „	3,46 „
überjährige Nadeln	beschädigte Fichten Nr. 2—4	0,839 „	?
	gesunde Kontrollfichten . .	0,415 „	3,69 „

Wir haben hier demnach bei den heurigen Nadeln eine Steigerung des Schwefelsäuregehaltes von 100 auf 330, bei den überjährigen Nadeln dagegen eine Steigerung von 100 auf 202.

Um zu sehen, ob bei den fortgesetzten Räucherungen auch der Boden der Versuchspflanzen die Säure aus der Luft in merkbarer Menge aufgenommen hatte, wurde zum Schluß sowohl in diesem, sowie in dem Boden der Kontrollpflanzen die Schwefelsäure bestimmt. Je 300 *g* Feinerde wurden auf dem Wasserbade 24 Stunden lang mit 600 *ccm* Salzsäure von 1,12 spez. Gew. behandelt, und in 400 *ccm* dieser Lösung ist die Schwefelsäure dann in gewöhnlicher Weise bestimmt. Auf 100 Theile Trockensubstanz berechnet, ergab sich folgendes Resultat:

Boden der kranken Versuchsfichten . .	0,0449	% Schwefelsäure.
„ „ gesunden Kontrollpflanzen .	0,0336	

Die Zunahme des Schwefelsäuregehaltes im Boden ist hier also ganz bestimmt nachzuweisen. Die Steigerung des Gehaltes ist aber keine sehr bedeutende, denn sie berechnet sich auf 100 : 130, während die Steigerung des Schwefelsäuregehaltes der Fichtennadeln bei diesem Versuch sich zwischen den Verhältnissen 100 : 202 und 100 : 330 bewegte. Es ist ja gewiß nicht ausgeschlossen, daß der vergrößerte Schwefelsäuregehalt des Bodens bis zu einem gewissen Grade mit dazu beigetragen hat,

den Schwefelsäuregehalt der geräucherten Fichtennadeln zu erhöhen, man wird darin aber immer nur einen ganz untergeordneten Faktor für das Versuchsergebniß erblicken können. Daß die schädigende schweflige Säure von den Blattorganen aus der Luft aufgenommen wird, und daß der Boden bei der Schädigung keine Rolle spielt, ist nach allen früheren Versuchen nicht zu bezweifeln, und werden wir Gelegenheit haben, hierauf in dem 2. Kapitel dieser Abhandlung noch näher zurückzukommen.

2. Versuch mit Kiefern.
Konzentration $\frac{1}{100000}$ schweflige Säure.

Dieser Versuch wurde in demselben Raum ausgeführt, wie der vorige Versuch, und war auch die Menge des zu jeder Räucherung verwendeten verdünnten Schwefelkohlenstoffes dieselbe. Als Versuchsobjekte dienten drei Stück dreijährige Kiefern, die schon zu Anfang des Monats Mai aus dem Pflanzgarten beim Laboratorium mit Erde ihres Standortes in Töpfe von je 4 Liter Wurzelraum umgepflanzt, und hier gut fortgekommen waren. Als Kontrollpflanzen dienten im Freien stehende möglichst gleichartig entwickelte Kiefern, die von demselben Beet herstammten, von dem die Versuchspflanzen entnommen waren. Bei Beginn des Versuches hatten die drei kräftig entwickelten Kiefern a, b, c, eine Höhe von 45—54 *cm*. Der Endtrieb zeigte eine Länge von 22—27,5 *cm*. Außer den heurigen Nadeln hatten die Bäumchen nur vorigjährige Nadeln; alle Nadeln waren vollkommen gesund, und die Länge der heurigen Nadeln am Endtrieb betrug etwa 2,5—4,5 *cm*.

Am 5. Juli wurden die 3 Kiefern auf das Fenster des Versuchsraumes gesetzt, und begannen die Zuführungen der schwefligen Säure an diesem Tage. Geräuchert wurde am 5. Juli 5 Mal, am 6. Juli 10 Mal, am 7. Juli 4 Mal und am 8. Juli 1 Mal, in Summa demnach 20 Räucherungen, durch welche im Lokal innerhalb der 4 Tage nach und nach 80,3 Liter entsprechend 21,78 *g* schweflige Säure verbreitet wurden.

Am 8. Juli wurde der Versuch beendet und mit den Räucherungen aufgehört, weil sich an diesem Tage vielfach eine ganz

deutliche Verfärbung der Nadeln zeigte. Diese betraf zunächst nur die heurigen Nadeln und machte sich besonders bei b und c, weniger bei a geltend. Die Verfärbung ging von den Spitzen aus und setzte sich mehr oder weniger weit nach der Basis fort. Die beschädigten Nadelspitzen sahen fahlgrün, wie trocken geworden aus, und hatten ihre Farbe zum Theil in ein stumpfes helles Graubraun umgeändert. Die Bäumchen wurden nun ins Freie gesetzt und weiter beobachtet. Am 9. Juli tritt bei dem Bäumchen b auch an den Spitzen der alten vorigjährigen Nadeln eine Verletzung hervor. Diese Erscheinung nimmt zu, und ist am 11. Juli namentlich bei c, weniger bei a und b zu beobachten. Die verletzten alten Nadeln sind mehr oder weniger rothspitzig, während bei den viel zahlreicher beschädigten heurigen Nadeln das ursprüngliche Graubraun erst jetzt sich in Roth umzuändern beginnt. Bis zum 17. Juli hat sich bei allen 3 Bäumchen das charakteristische Krankheitsbild, wie man es bei stark von Rauch beschädigten Kiefern in der Natur häufig findet, vollständig ausgebildet. Dabei ist sehr deutlich sichtbar, daß b und c viel stärker gelitten haben, als a. Bei den beiden Ersteren sind fast sämmtliche heurige Nadeln zur Hälfte oder fast ganz roth, auch viele der vorigjährigen Nadeln sind stark beschädigt, und manche von ihnen sind von der Spitze aus bis zur Mitte roth gefärbt. Bei a sind ebenfalls die meisten heurigen Nadeln rothspitzig, die Rothfärbung geht aber meist nicht bis zur Hälfte der Nadel, und zwischen den verletzten finden sich auch einige heurige Nadeln, die vollkommen grün und anscheinend gesund sind. Von den vorigjährigen Nadeln haben die meisten ihre grüne Farbe vollständig bewahrt, nur einige von ihnen sind etwas rothspitzig. Von der Zeit, wo bei den Kiefern die erste äußerlich sichtbare Beschädigung hervortrat, bis zur vollständigen Entwickelung des definitiven Krankheitsbildes, sind bei diesem Versuche 9 Tage vergangen. Wie bei dem vorigen Versuche mit den Fichten, so zeigt sich auch hier wieder, daß die älteren überjährigen Nadeln, obschon sie resistenter als die heurigen sind, von der Beschädigung durch saure Gase doch nicht ausgeschlossen sein können. Aus der chemischen Untersuchung geht auch hier, ebenso wie für die heurigen Nadeln, eine starke

Steigerung des Schwefelsäuregehaltes für die älteren Nadeln hervor.

Zur Analyse wurden die beiden kranken Kiefern b und c, sowie eine Anzahl Kontrollpflanzen verwendet. Die heurigen und vorigjährigen Nadeln wurden getrennt untersucht und aus dem festgestellten Gewichte der beiderseitigen Nadeljahrgänge die Schwefelsäure und die Asche auch für die ganze Benadelung der Bäumchen berechnet. Dabei ergab sich zunächst für das Verhältniß der Nadeljahrgänge:

	Versuchspflanzen	Kontrollpflanzen
Heurige Nadeln	62,1	62,7
vorigjährige Nadeln	37,9	37,3
	100,0	100,0

Die Schwefelsäure- und Aschebestimmungen ergaben Folgendes:

		Schwefelsäure %	Asche %
Heurige Nadeln	die kranken Kiefern b und c .	0,501	3,47
	gesunde Kontrollpflanzen . .	0,211	3,15
vorigjährige Nadeln	die kranken Kiefern b und c .	0,464	—
	gesunde Kontrollpflanzen . .	0,259	4,06
gesammte Benadelung	die kranken Kiefern b und c .	0,487	—
	gesunde Kontrollpflanzen . .	0,229	3,49

Der Schwefelsäuregehalt der heurigen Nadeln ist demnach von 100 auf 237 gesteigert, während diese Steigerung bei den vorigjährigen Nadeln 100 : 179 beträgt. Diese bedeutende Zunahme des Schwefelsäuregehaltes entspricht hier, ebenso wie bei den Fichten des vorigen Versuches, der durch die schwefelige Säure verursachten starken Beschädigung der Blattorgane.

3. Versuch mit Fichten.

Konzentration 1 Milliontel schweflige Säure.

Dieser Versuch wurde in einer großen zweifenstrigen Stube ausgeführt, die auf der Ostseite im Parterre des Laboratoriums liegt, und nach den ausgeführten Messungen ein Volum von 188783 *l* hat. Zur Erreichung der Konzentration von 1 Mil-

liontel mußten bei jeder Räucherung 188,78 *ccm* schweflige Säure entwickelt werden, und dazu waren rund 0,25 *ccm* flüssiger Schwefelkohlenstoff nöthig. Es wurden 50 *ccm* Schwefelkohlenstoff mit Alkohol auf 1 *l* verdünnt und zu jeder Räucherung 5 *ccm* dieser Flüssigkeit verwendet. Beim Abbrennen dieser kleinen Menge Schwefelkohlenstoff konnte, auch sofort nach den Räucherungen, ein Geruch nach schwefliger Säure in dem Lokale niemals wahrgenommen werden.

Zu dem Versuche dienten 5jährige Fichten, die aus dem Forstgarten herstammten, und Mitte Mai mit Erde ihres Standortes in Töpfe von 4 *l* Wurzelraum umgesetzt waren. Die Bäumchen waren ungefähr 50 *cm* hoch und hatten zu Beginn des Versuches Triebe von 2—6 *cm* Länge. Die Pflanzen waren vollkommen gesund, doch etwas kleinnadelig. Vier Bäumchen kamen als Versuchspflanzen an das Fenster des Lokales zu stehen, während vier andere als Kontrollpflanzen dienten und während der Dauer des Versuches im Freien standen.

Der Versuch begann am 31. Mai und wurden die Räucherungen bis zum 10. August fortgesetzt. Die Räucherungen wurden in Intervallen von 1—3 Stunden vorgenommen und zwar 3—10 Mal täglich; sie vertheilen sich im Einzelnen wie folgt:

	Anzahl der Tage	Räucherungen
31. Mai	1	4
vom 1. bis 30. Juni	30	217
vom 1. bis 31. Juli	31	275
vom 1. bis 10. August	10	87
	72	583

Die Gesammtmenge der schwefligen Säure, die innerhalb der 72 Tage mit den 583 Einzelräucherungen in dem Versuchsraum verbreitet wurde, beträgt demnach 110,05 *l* oder 298,5 *g*.

Die Bäumchen wurden hin und wieder mit Wasser besprengt, um die Wirkung des sauren Gases zu befördern, doch konnte bis gegen Ende Juli eine Veränderung an ihnen nicht konstatirt werden. Am 29. Juli beginnen die Bäumchen stellenweise ihr frisches Aussehen zu verlieren. Einzelne Nadeln vertrocknen und

vom 5. Auguſt ab ließen ſämmtliche Bäumchen Nadeln fallen, die außer der Schrumpfung und der fahl mattgrünen Färbung ſonſt nichts Auffallendes beobachten ließen. Dieſer Nadelabfall iſt beſonders ſtark beim Bäumchen Nr. 1, und es werden daher hier die abgefallenen Nadeln vom 5. Auguſt ab geſammelt und zur chemiſchen Unterſuchung aufgehoben. Am 6. Auguſt begann an einigen dem Licht zugewendeten Zweigen der graugrüne Ton der beſchädigten Nadeln ſich in ein fahles Gelb umzuwandeln, und dieſer Farbenumſchlag nahm von Tag zu Tag zu, ſo daß beim Schluß des Verſuches am 10. Auguſt alle 4 Exemplare ſehr ſtark beſchädigt ausſahen, namentlich auf der nach dem Licht gerichteten Seite fanden ſich bei allen Bäumchen Triebe mit mißfarbigen Nadeln. Auch an den überjährigen Nadeln der beſchädigten Zweige war eine Verfärbung zu erkennen, ſie ſahen fahl aus und waren zum Theil gebräunt. Vom 10. bis zum 28. Auguſt ſtanden die Bäumchen am geöffneten Fenſter unter dem Einfluß der Außenluft. Die Verfärbung der Nadeln nahm in dieſer Zeit noch weſentlich zu. Auf der Lichtſeite waren, namentlich in den unteren Partien der Bäume, faſt alle Nadeln der Triebe gelb bis gelbbraun, die überjährigen Nadeln braun gefärbt. Auf der Schattenſeite war die Mißfärbung ebenfalls vorhanden, es fanden ſich hier aber mehr grün gebliebene Zweige und Nadeln. Die Kontrollpflanzen hatten ſich die ganze Zeit über im Freien geſund gehalten.

Zur chemiſchen Unterſuchung kamen zunächſt die von dem Bäumchen Nr. 1 abgefallenen und geſammelten Nadeln. Dieſe ergaben für 100 Theile Trockenſubſtanz 5,87 % Aſche und 0,578 % Schwefelſäure.

Ferner wurden unterſucht die Nadeln des am 28. Auguſt abgeſchnittenen Bäumchens Nr. 4, welches zu dieſer Zeit die Krankheitserſcheinungen ſtärker als Nr. 2 und Nr. 3 zeigte. Im Mittel für alle Nadeln ergab ſich 5,54 % Aſche und 0,509 % Schwefelſäure.

Die am 28. Auguſt abgeſchnittenen kranken Bäumchen Nr. 2 und Nr. 3 wurden zuſammen analyſirt, und zwar heurige und überjährige Nadeln getrennt. Die ganze Benadelung beſtand aus 47,2 % heurigen und 52,8 % überjährigen Nadeln. Erſtere er-

gaben 3,97 % Asche und 0,528 % Schwefelsäure, letztere 5,40 % Asche und 0,512 % Schwefelsäure. Daraus folgt für die ganze Benadelung 4,72 % Asche und 0,519 % Schwefelsäure.

Zum Vergleich dient die Analyse zweier am 28. August abgeschnittenen Kontrollpflanzen, deren Benadelung aus 49,1 % heurigen und 50,9 % überjährigen Nadeln bestand. Erstere ergaben 4,52 % Asche und 0,280 % Schwefelsäure, Letztere 5,28 % Asche und 0,272 % Schwefelsäure. Für die ganze Benadelung ergiebt sich daraus 4,91 % Asche und 0,276 % Schwefelsäure.

Die bedeutende Steigerung des Schwefelsäuregehaltes der Nadeln ist hiernach ganz unzweifelhaft, und das ergiebt sich sowohl, wenn man die gesammte Benadelung der kranken und gesunden Bäume mit einander vergleicht, wie auch, wenn man die heurigen und überjährigen Nadeln beiderseits für sich betrachtet. Für die gesammte Benadelung erhalten wir folgende Uebersicht:

	Schwefelsäure %	Asche %	Schwefelsäure auf 100 Theile Asche %
Abgefallene Nadeln von Nr. 1	0,578	5,87	9,85
kranke Nadeln von Nr. 4 . .	0,509	5,54	9,19
kranke Nadeln von Nr. 2 u. Nr. 3	0,519	4,72	11,00
Mittel f. d. kranken Nadeln .	0,535	5,38	9,94
gesunde Nadeln der Kontrollpflanzen	0,276	4,91	5,62

Die Steigerung des Schwefelsäuregehaltes geht hier im Mittel von 100 auf 194. Ein ganz entsprechendes Resultat erhält man, wenn man bei den kranken Fichten Nr. 2 und Nr. 3 die heurigen und überjährigen Nadeln für sich mit den der gesunden Kontrollpflanzen vergleicht. Man erhält dann folgende Zusammenstellung:

		Schwefelsäure %	Asche %	Schwefelsäure auf 100 Theile Asche %
Heurige Nadeln	kranke . . .	0,528	3,97	13,30
	gesunde . . .	0,280	4,52	6,11
überjährige Nadeln	kranke . . .	0,512	5,40	9,48
	gesunde . . .	0,272	5,28	5,15

Bei den heurigen Nadeln haben wir hier eine Steigerung der Schwefelsäure von 100 auf 189, bei den überjährigen Nadeln von 100 auf 188.

Betrachtet man die Resultate dieser drei Versuche, so liegt die Uebereinstimmung mit den Ergebnissen Stöckhardt's auf der Hand, und ebenso leuchtet ein, daß die von Freytag angegebene Grenze im Allgemeinen viel zu niedrig gegriffen ist. Wir bezweifeln auch sehr, daß die Freytag'sche Zahl für landwirthschaftliche Pflanzen richtig ist, und dürfte Letzteres leicht durch wiederholte Versuche zu erweisen sein. Unserem Dafürhalten nach wird es überhaupt sehr schwer sein, auch nur für eine einzige Pflanzenart, auf experimentellem Wege eine bestimmte Grenze festzustellen, denn es zeigt sich ja bei allen Versuchen, in wie hohem Grade die schädliche Wirkung ein und derselben Menge schwefliger Säure durch die begleitenden Umstände bald vermindert, bald erhöht wird. Und hierzu kommt dann, wenn wiederholte Einwirkungen kleinerer Mengen des schädlichen Gases vorauszusetzen sind, der ebenso wenig berechenbare Faktor der Zeit. Aber selbst wenn es möglich wäre, eine solche Grenze festzustellen, würde das für praktische Raucherpertisen wenig Werth haben, denn es wird niemals sicher nachzuweisen sein, ob die aus einer Rauchquelle in die Luft gelangte schweflige Säure, innerhalb einer gewissen Zeit, sich in der als unschädlich anzusehenden Konzentration befunden habe, oder ob diese Grenze überschritten worden und man daher berechtigt sei, eine vorgefundene Verletzung der Vegetation diesem Umstande zuzuschreiben. Aus den vorliegenden Versuchen ist jedenfalls zu ersehen, daß auch sehr kleine Mengen schwefliger Säure, die in kürzerer Zeit merkbare Beschädigungen nicht hervorbringen, wenn sie mehr oder weniger andauernd einwirken, schließlich ein Erkranken und sogar das Absterben der Pflanzen verursachen können. Damit fällt der Einwand bezüglich der sonst bei den Versuchen öfter angewendeten größeren Konzentration weg. Daß kleinere Mengen schwefliger Säure im Allgemeinen längere Zeit zur Hervorbringung einer Schädigung brauchen werden, als größere Mengen, ist an sich einleuchtend, und das geht auch aus dem Vergleich der hier angestellten Versuche Nr. 1 und 2 mit Nr. 3 deutlich hervor.

Bis zu einer gewissen Grenze ist es auch wörtlich richtig, wenn Stöckhardt sagt, daß eine stetige oder wiederholte Zuführung geringerer Quantitäten schwefliger Säure bezüglich der schädigenden Wirkung auf die Pflanzen „denselben Effekt" haben würde, wie eine seltenere Einwirkung größerer Mengen. Genau dasselbe charakteristische Krankheitsbild, das man in der Natur in größerer Nähe von Rauchquellen bei Fichten und Kiefern antrifft, können wir künstlich hervorrufen, z. B. durch Räucherungen mit $\frac{1}{100000}$ und $\frac{1}{1000000}$ schwefliger Säure, nur müssen in letzterem Falle, unter sonst gleichen Bedingungen, eine größere Anzahl Räucherungen vorgenommen werden, und tritt die Erkrankung auch später ein. Von einer gewissen Grenze ab muß sich aber bei zunehmender Verdünnung auch das Krankheitsbild allmählich verändern; man beobachtet das überall in der Natur, wenn man sich von den Rauchquellen weiter entfernt, und dafür spricht auch der Erfolg unseres Versuches Nr. 1 im Vergleich zum Resultat des Versuches Nr. 3. Selbstverständlich giebt es bezüglich der Verdünnung der schwefligen Säure, ebenso wie bezüglich der Entfernung von einer Rauchquelle, immer eine Grenze, wo jede Schädigung aufhören muß. Diese Grenze der Verdünnung läßt sich in Zahlen bis jetzt aber nicht angeben, und es muß für unsere Vorstellung vorläufig genügen, zu wissen, daß es sich bei den schädigenden Wirkungen der schwefligen Säure häufig auch um sehr kleine, durch den Geruch gar nicht mehr wahrnehmbare Mengen handeln kann.

II. Wirkt die schweflige Säure des Rauches lediglich deswegen schädlich, weil sie in der Luft mit den Blattorganen in Berührung kommt, oder findet zugleich auch auf die Wurzeln eine schädliche Säurewirkung statt, die durch den Boden vermittelt wird?

Die sauren Gase und Dämpfe, wie sie gemengt mit den Produkten der Verbrennung aus den Essen und Rauchfängen bei Hütten und Fabriken entweichen, können entweder direkt mit den in der Luft ausgebreiteten Blattorganen in Berührung kommen, oder sie können in den meteorischen Niederschlägen ge-

löst auf die Pflanzen selbst und auf den Boden gelangen. Daß die schweflige Säure direkt aus der Luft von den Blattorganen aufgenommen wird und daß dadurch ein Erkranken und Absterben der Pflanzen veranlaßt werden kann, wird nach den zahlreichen darüber vorliegenden Versuchen wohl Niemand bezweifeln. Die Voraussetzung einer Beschädigung, die dadurch bewirkt wird, daß die sauren Gase in den meteorischen Niederschlägen gelöst auf die Pflanzen gelangen, und daß das auf diese Art entstandene „saure Wasser" die Blätter und überhaupt alle oberirdischen Pflanzentheile benachtheiligt, ist nicht ganz von der Hand zu weisen, es muß aber entschieden in Abrede gestellt werden, daß solche Wirkungen bei den Rauchschäden irgend eine Rolle spielen. Derartig vermittelte Beschädigungen könnten nur ganz ausnahmsweise und beim Zusammentreffen besonders ungünstiger Umstände vorkommen. Dafür sprechen sowohl die vorliegenden Regenwasseruntersuchungen aus Rauchgegenden, sowie auch die direkt nach dieser Richtung hin von Freytag angestellten Versuche.

Freytag*) begoß und besprühte während einer ganzen Vegetationsperiode im freien Lande stehende Hafer-, Erbsen- und Weizenpflanzen täglich mehrmals mit Wasser, welches in einer Versuchsreihe 0,02—0,04 % schweflige Säure, in einer anderen Versuchsreihe 0,025—0,05 % Schwefelsäure enthielt, ein nachtheiliger Einfluß konnte dabei aber nicht konstatirt werden. Bei einem zweiten Versuche behandelte Freytag im Juni ausgesäte Pflanzen von Sommerweizen, Hafer und Erbsen in derselben Weise, nur begann er hier mit Wasser, das 0,04 % schweflige Säure und 0,05 % Schwefelsäure enthielt. Von Woche zu Woche wurde der Gehalt an Säure um 0,01 % gesteigert, so daß im August die noch grüne Saat täglich zwei Mal mit 0,08 % schweflige Säure und 0,10 % Schwefelsäure begossen wurde. Auch hier konnte bis zum 12. August keine nachtheilige Veränderung der Pflanzen wahrgenommen werden. Am 12. August Abends, kurz nach dem Begießen, erhob sich nach einer drückenden Gewitterschwüle plötzlich ein sehr starker, heißer Wind, dem die Versuchspflanzen ausgesetzt waren. Am folgenden Morgen

*) v. Schroeder und Reuß. S. 65.

waren alle Pflanzen stark beschädigt und die gekrümmten aufgerollten Blätter zeigten vielfache gelbe und braune Flecken. Diese Erscheinung zeigte sich bei den mit Schwefelsäure begossenen Pflanzen weit stärker, als bei den mit schwefliger Säure begossenen, und Freytag erklärt dieselbe dadurch, daß durch den heißen, trocknen Wind das Wasser sehr rasch zur Verdunstung gelangte und so die Säure auf den Blättern so konzentrirt wurde, daß jetzt eine Korrosion und Substanzveränderung der Chlorophyllmassen die nothwendige Folge war. Mit dieser Erklärung wird man gewiß einverstanden sein, wenn aber eine entsprechende Wirkung in der Natur vorausgesetzt werden soll, wird man darnach zu fragen haben, welche Säuremengen in den meteorischen Niederschlägen in Rauchgegenden überhaupt vorkommen. Aus den zahlreichen darauf bezüglichen Analysen ist zu ersehen, daß die Regenwässer*) in Rauchgegenden niemals sehr erhebliche Säuremengen mit sich führen, und daß ein Theil der Säure sich zudem in denselben im gebundenen Zustande befindet. Als Maximum des Gehaltes an freier Säure kann, nach den Untersuchungen in den großen englischen Industriebezirken, auf Schwefelsäure berechnet, die Zahl 0,0015% gelten. Freytag hat mit der 33fachen Konzentration (0,05%) gar keinen Effekt erzielt, und erst bei der 66fachen Konzentration (0,10%) zeigten sich unter ungünstigen begleitenden Umständen Beschädigungen an den Versuchspflanzen. Freytag leugnet daraufhin überhaupt die Möglichkeit einer Beschädigung der Vegetation durch schweflige Säure bei Regenwetter. Das ist natürlich zu weit gegangen, denn die Säure wird bei Regenwetter nie vollständig aus der Luft ausgefällt, wohl aber leuchtet ein, daß die Benachtheiligung der oberirdischen Pflanzentheile durch „saures Wasser" bei Rauchschäden keine Rolle spielen kann.

Ebenso wenig wird man auf Grund des vorliegenden Materiales geneigt sein, die Möglichkeit einer Beschädigung durch Vermittelung des Bodens anzunehmen, indem man voraussetzt, daß das saure Wasser der meteorischen Niederschläge in den

*) v. Schroeder und Reuß. S. 59, 60. Vergl. überdies auch S. 21, 130, 285 bis 287.

Boden eindringt und hier mit den Wurzeln in Berührung kommt.*) Schweflige Säure ist im Boden niemals, und im Regenwasser nur ganz kurze Zeit nach dem Auffammeln in Spuren aufgefunden worden. Selbst wenn kleine Mengen schwefliger Säure durch Regenwasser in den Boden kommen sollten, müssen sie hier sehr schnell zu Schwefelsäure oxydirt und gebunden werden. Die Mengen an freier Säure im Regenwasser sind viel zu gering, um schaden zu können, und beim Eindringen in den Boden müssen diese sehr schnell gebunden werden. Freie Schwefelsäure konnte daher von Freytag und Stöckhardt in allen von ihnen untersuchten Bodenproben aus Rauchgegenden nicht aufgefunden werden. Endlich sprechen auch die angeführten Freytag'schen Begießungsversuche, bei welchen sehr viel höhere Säurekonzentrationen, als sie im Regenwasser gefunden werden, zur Verwendung kamen, direkt dafür, daß eine schädliche Wirkung auf die Wurzeln nicht anzunehmen ist. Wir selbst haben früher in Töpfen eingewurzelte Fichtenbäumchen längere Zeit hindurch statt mit Wasser mit ganz verdünnter schwefliger Säure begossen, ohne daß nachtheilige Wirkungen zu beobachten waren.

Unserem Dafürhalten nach spricht, wie in Vorstehendem begründet worden ist, die Gesammtheit aller von früher her vorliegenden Versuche mit Bestimmtheit dafür, daß die schädliche Wirkung der schwefligen Säure, und dasselbe gilt für alle anderen sauren Gase, in der großen Hauptsache durch eine direkte Berührung mit den Blattorganen in der Luft zu Stande kommt. Eine Verletzung der oberirdischen Pflanzentheile durch Säure, die denselben mit den meteorischen Niederschlägen zugeführt wird, mag hin und wieder vorkommen, spielt aber sicher bei den Rauchschäden keine Rolle. Die Beschädigung der Wurzeln durch Säuren des Rauches, durch Vermittelung der meteorischen Niederschläge und des Bodens, erscheint vollständig ausgeschlossen. Obgleich diese Verhältnisse, wie uns scheint, ganz klar liegen, so haben wir in Anbetracht der großen Wichtigkeit der betreffenden Fragen doch noch eine Anzahl weiterer Versuche angestellt, welche so angeordnet waren, daß durch dieselben gleichzeitig die alleinige

*) v. Schroeder und Reuß. S. 59 und 60. Vergl. überdies auch S. 51, 52, 53 und 57.

Beſchädigung durch die Luft, ſowie die Unſchädlichkeit der in den Boden eindringenden Säure bewieſen wird. Was den letzteren Punkt anbetrifft, ſo muß man ſich bei Verſuchen natürlich an die durch die Verhältniſſe in der Natur gegebenen Konzentrationen halten, denn daß man mit größeren Mengen konzentrirterer Löſungen aller Säuren und jedes beliebigen Salzes jede Pflanze ſchließlich todtgießen kann, liegt ebenſo auf der Hand, wie es nichts beweiſt.

1. Verſuche mit 5jährigen Fichten.

Zu dieſem und den folgenden Verſuchen wurden immer 4 möglichſt gleich entwickelte Pflanzen ausgewählt, die in Töpfen eingewurzelt waren. Die Räucherungen geſchahen unter Glas-

käſten und wurde bei der einen Pflanze (a) die Räucherung derart ausgeführt, daß die ſchweflige Säure nur den oberirdiſchen Theil, nicht aber den Boden treffen konnte. Der

Ausschluß des Bodens wurde durch Anwendung eines in zwei Theile zerlegbaren niedrigen Tischchens erreicht, welches nach der Zusammenstellung in der Mitte eine Oeffnung ließ, um den Stamm der Pflanze aufzunehmen. Die beiden Hälften des Tischchens fügten sich durch zwei Zapfen aneinander, sie waren auf den Berührungsflächen mit Filz belegt und konnten durch Haken fest mit einander verbunden werden. Dieses Tischchen wurde unmittelbar über dem Rande des Topfes, in dem die Pflanze wurzelte, derart fest zusammengesetzt, daß der Topf mit dem Boden unter der Tischplatte sich befand, während der oberirdische Theil sich über derselben ausbreitete. An der Stelle, wo der Stamm durch die Tischplatte hindurchging, wurde der Zwischenraum zwischen Stamm und Tisch mit Watte fest verstopft. Auf den Tisch über den oberirdischen Theil der Pflanze wurde dann das Glasgehäuse gestellt. Zur Räucherung wurde das den mit Alkohol verdünnten Schwefelkohlenstoff enthaltende kleine Porzellanschälchen durch die untere Thür in das Glasgehäuse gebracht, und nach Entzündung der Flüssigkeit die Thür sofort geschlossen. Die Zusammenstellung ist aus umstehender Figur (S. 21) zu ersehen. Eine zweite Pflanze (b) wurde mit dem Topf unter ein gleichgroßes Glasgehäuse gesetzt und bei den Räucherungen immer dieselbe Menge schweflige Säure verwendet; hier konnte die Säure also nicht nur den oberirdischen Theil der Pflanze, sondern zugleich auch den Boden treffen. In beiden Fällen wurde zwischen das die brennende Flüssigkeit enthaltende Porzellanschälchen und die Versuchspflanze ein dünnes Brettchen gestellt, und so verhindert, daß die Verbrennungsgase direkt, noch ehe sie sich mit der Gehäuseluft vermischt hatten, einzelne Theile der Pflanze treffen konnten. Von einem störenden Einfluß erhöhter Temperatur kann bei diesen Versuchen, wo ja immer nur sehr kleine Mengen des verdünnten Schwefelkohlenstoffes in dem Gehäuse verbrannt wurden, nicht die Rede sein. Durch Abbrennen von 2,5 *ccm* der Flüssigkeit wurde die Temperatur in der Luft unserer Glasgehäuse um nicht mehr als 2° C gesteigert, und das war das Maximum, das überhaupt bei einer Räucherung zur Anwendung kam. Bei jeder Räucherung blieben die Pflanzen 1—2 Stunden unter den

Glasgehäusen, dann wurden sie herausgenommen und die Töpfe auf ein Fenster gesetzt. Das Volumen der zu diesen Versuchen verwendeten Glasgehäuse betrug 174,93 Liter. Eine dritte Pflanze (c) erhielt jedes Mal dieselbe Menge schweflige Säure, welche bei den Pflanzen a und b zu einer Räucherung verwendet wurde, in Form einer verdünnten wässerigen Lösung, mit welcher der Boden begossen wurde, zugeführt. Die Konzentration wurde hier so gewählt, daß dieselbe das bei den Regenwasseranalysen beobachtete Maximum noch ziemlich stark übertraf. Es wurde zunächst eine konzentrirte wässerige Lösung schwefliger Säure hergestellt und diese in kleinen 50 *ccm* fassenden, vollständig gefüllten, gut verschlossenen Fläschchen vorräthig gehalten. Zum sofortigen Gebrauch wurde jedes Mal durch Mischen mit Wasser eine verdünnte Lösung hergestellt und der Titer kontrollirt. Nach einer alkalimetrischen und jodometrischen Bestimmung enthielt die konzentrirte Vorrathslösung zu Anfang in 1 *ccm* 0,0384 beziehentlich 0,0396 *g* schweflige Säure, im Mittel 0,0390 *g*. Dieser Gehalt erhielt sich in den kleinen Vorrathsflaschen sehr lange unverändert. Beim ersten Versuch wurden 10 *ccm* dieser konzentrirten Lösung mit Wasser auf 1 Liter verdünnt. Die jedes Mal zum Begießen frisch hergestellte verdünnte Lösung enthielt demnach 0,039 % schweflige Säure, das ist etwa das 26fache des beim Regenwasser in Rauchgegenden beobachteten Maximalgehaltes an freier Säure. Eine vierte Pflanze (d) diente als Kontrollpflanze.

Zu dem ersten der hier zu beschreibenden Versuche dienten 4 Stück 5jährige Fichten aus dem Forstgarten, die Mitte Mai mit Erde ihres Standortes in Töpfe von 4 Liter Wurzelraum umgesetzt waren. Die Pflanzen waren vollkommen gesund, aber etwas kleinnadelig. Die Höhe der Pflanzen betrug etwa 50 *cm*, und hatten dieselben zu Beginn des Versuches Triebe von etwa 2—6 *cm* Länge. Der Versuch begann am 3. Juni und wurden die Räucherungen und das Begießen mit schwefliger Säure bis zum 7. Juni fortgesetzt. Während dieser Zeit standen die Pflanzen alle 4 an einem Südfenster, und wurden nur die beiden zu räuchernden Exemplare, für die Dauer der Räucherung, jeden Tag von dem Fenster fortgenommen, und in der beschriebenen

Weise unter die Glasgehäuse gebracht, dann aber nach Beendigung der Räucherung wieder auf das Fenster zurückgestellt. Die Bezeichnung der Pflanzen war wie vorher angegeben:

a) Nur der oberirdische Theil wird von der schwefligen Säure getroffen,

b) die schweflige Säure trifft den oberirdischen Theil der Pflanze und den Boden,

c) dieselbe Menge schwefliger Säure wie bei a und b wird dem Wurzelraum in verdünnter wässeriger Lösung zugeführt,

d) Kontrollpflanze.

Die zugeführten Mengen schwefliger Säure und die bei den Räucherungen angewendeten Konzentrationen stellten sich folgendermaaßen:

Am 3. Juni: Beginn des Versuches. Vormittags von 8—10 Uhr werden a und b zu $\frac{1}{2000}$ geräuchert, entsprechend 8,75 *ccm* oder 0,0237 *g* schwefliger Säure.

Den 4. Juni: a und b Vormittag von 9—11 Uhr zu $\frac{1}{1000}$ geräuchert, entsprechend 0,0474 *g* schwefliger Säure. Die Pflanze c wird mit 200 *ccm* der verdünnten Lösung (0,039 %) begossen, entsprechend 0,0780 % schwefliger Säure.

Den 5 Juni: Vormittag von $^1/_2$9—$^1/_2$11 Uhr a und b zu $\frac{1}{500}$ geräuchert, entsprechend 0,0948 *g* schwefliger Säure. Pflanze c mit 244 *ccm* verdünnter Lösung oder 0,0952 *g* schwefliger Säure begossen.

Den 6. Juni: Genau wie am 5. Juni.

Den 7. Juni: Letzter Versuchstag. Räucherung Vormittags von 8—10 Uhr wie am 5. und 6. Juni. Pflanze c wird mit 223 *ccm* verdünnter Lösung, entsprechend 0,0871 *g* schwefliger Säure begossen.

Jede der Versuchspflanzen a, b und c hat demnach vom 3. bis 7. Juni im Ganzen 0,3555 *g* schweflige Säure zugeführt erhalten, der Effekt war aber ein sehr verschiedener. Bis zum 5. Juni Abends war eine Wirkung überhaupt nicht zu konstatiren. Am 6. früh sind einige Triebe bei a und b mehr oder weniger fahl geworden und sehen wie welk aus. Die Wirkung ist im Allgemeinen aber noch gering. Bis zum Abend haben die Krankheitssymptome besonders bei a stark zugenommen.

Viele Triebe hängen wie welk herab, die Nadeln sind fahl, gelblich und weißlichgrau. Auch ein Theil der überjährigen Nadeln hat den Glanz verloren und sieht mattgrün aus, was ganz deutlich beim Vergleich mit c und d hervortritt. Die Pflanze b zeigt im Allgemeinen dieselben Erscheinungen wie a, nur ist sie weniger stark affizirt. Die Pflanze c ist vollkommen gesund. Am 7. Abends sind die Krankheitssymptome dieselben wie am 6., nur hat die Zahl der beschädigten Nadeln bei a und b zugenommen. Von einer Röthung der kranken und abgestorbenen Nadeln ist noch nichts wahrzunehmen. Die Pflanzen blieben, nach Beendigung der letzten Räucherungen, vom 7. bis 12. Juni auf dem Fenster stehen, um das Krankheitsbild noch weiter beobachten zu können. Ein Theil der abgestorbenen Nadeln fällt im Laufe der Zeit bei a und b ab. Ein großer Theil der todten Nadeln bleibt aber auch an den Bäumchen sitzen, und bei diesen sowie bei den kranken, nur an den Spitzen verletzten Nadeln, verändert sich die ursprüngliche Mißfärbung mehr und mehr, indem zuerst röthliche Farbentöne auftreten, die zuletzt in ein ausgesprochenes Roth übergehen. Am 12. Juni ist dieses für stark rauchbeschädigte Fichten so überaus charakteristische Krankheitsbild vollständig ausgebildet. Am stärksten beschädigt sind die Triebe mit den heurigen Nadeln. Einzelne Triebe sind fast ganz roth, andere haben rothe, rothspitzige und grüne Nadeln, einige wenige Triebe sind aber auch ganz grün geblieben. Die überjährigen Nadeln haben weniger gelitten, doch finden sich unter ihnen auch viele, die ihren Glanz verloren haben, die fahl und braunspitzig sind, theilweise fangen auch alte Nadeln an abzufallen. In Folge des stattgehabten Nadelabfalles ist die ganze Benadelung von a und b jetzt dünner und spärlicher, als bei einer gesunden Pflanze. Beim Vergleich von a und b geht ganz deutlich hervor, daß a stärker gelitten. Die Pflanze c dagegen, die die schweflige Säure nur durch Begießen des Bodens mit dem schwach sauren Wasser erhalten hat, ist bis zuletzt vollständig gesund geblieben, sie sieht ebenso frischgrün und normal aus wie die Kontrollpflanze d.

Am 12. Juni wurden die 4 Bäumchen abgeschnitten und zur chemischen Untersuchung entnadelt. Die Menge der auf

diese Art erhaltenen Nadeln betrug in Grammen auf Trockensubstanz berechnet: a 60,89, b 78,47, c 95,90, d 92,80.

Das geringere Nadelgewicht bei a und b im Vergleich zu den beiden gesunden Pflanzen c und d ist auf Rechnung des stattgehabten Nadelabfalles zu setzen, und es drückt sich auch in diesen Zahlen aus, daß der Nadelverlust bei a größer gewesen ist als bei b.

Wie in den Nadeln, so wurde der Schwefelsäuregehalt auch in den Böden der 4 Pflanzen bestimmt. Die Resultate dieser Untersuchung sind, auf Trockensubstanz berechnet, aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

	Für die Nadeln wurde gefunden:		Im Boden wurde gefunden:	
	Schwefelsäure	Asche	Schwefelsäure auf 100 Asche berechnet.	Schwefelsäure
	%	%	%	%
a)	0,582			
	0,580			
Mittel	0,581	5,72	10,16	0,0199
b)	0,437			
	0,439			
Mittel	0,438	5,47	8,01	0,0186
c)	0,437			
	0,437			
Mittel	0,437	5,67	7,71	0,0242
d)	0,406			
	0,408			
Mittel	0,407	5,60	7,27	0,0184

Das Hauptresultat dieses Versuches ist einerseits die starke Beschädigung der Pflanze a, bei welcher die schweflige Säure nur mit dem oberirdischen Theil, d. h. mit den Blattorganen in Berührung gekommen war, und andererseits das vollständige Gesundbleiben der Pflanze c, welcher dieselbe Menge schweflige Säure als verdünnte wässerige Lösung durch Begießen des Bodens zugeführt war. Die Steigerung des Schwefelsäuregehaltes der Nadeln ist bei der ersteren Pflanze eine sehr starke, bei der letzteren ist dagegen, wie zu vermuthen war, eine merk-

bare Erhöhung der Schwefelsäuremenge im Boden nachzuweisen, und dem entsprechend eine wenn auch geringere Zunahme des Schwefelsäuregehaltes der Nadeln. Der Grund, warum die Pflanze b weniger beschädigt erschien, als die Pflanze a, ist unserer Ansicht nach darin zu suchen, daß hier ein Theil der in der Luft verbreiteten Säure von den oberen Schichten des Bodens absorbirt und dadurch unschädlich gemacht worden ist. Dasselbe Resultat zeigt sich auch bei allen folgenden Versuchen. Eine Steigerung des Schwefelsäuregehaltes der Nadeln ist bei der Pflanze b nachzuweisen, dieselbe ist aber verhältnißmäßig gering.

2. Versuche mit 3jährigen Fichten.

Diese Versuche sind in der Hauptsache nur eine Wiederholung des vorigen Versuches, um das dort erhaltene Resultat zu bestätigen. Verwendet wurden 3jährige Fichten aus dem Pflanzgarten beim Laboratorium, die in Töpfe von 2 Liter Wurzelraum umgesetzt waren. Die Pflanzen waren gesund und sehr kräftig. Die Anordnung der Versuche und die Bezeichnung der Pflanzen a bis d waren ganz dieselben wie beim ersten Versuche. Mit 12 Stück dieser 3jährigen Pflanzen wurde der vergleichende Versuch 3 Mal wiederholt.

Erste Reihe.

Die Höhe der vier Pflanzen betrug zu Beginn des Versuches 55—58 *cm*, die Länge der Triebe 17—25 *cm*. Am 11. Juni Vormittags wurden die Pflanzen a und b ein Mal in der beschriebenen Weise zu $\frac{1}{10000}$ geräuchert, entsprechend 0,0237 *g* schwefliger Säure, die in den Glasgehäusen zur Wirkung kamen. Gleichzeitig wurde der Boden der Pflanze c mit 240 *ccm* einer verdünnten Lösung schwefliger Säure von 0,00985 % begossen, entsprechend 0,0236 *g* Säure.

Schon etwa 4 Stunden nach der Räucherung tritt bei Pflanze a eine Wirkung hervor, indem an einer Anzahl Nadeln der Triebe sich ein beginnendes Verbleichen zeigt. Dieselbe Erscheinung, aber in viel geringerem Maße, ist am Abend dieses Tages auch an der Pflanze b wahrzunehmen. Weitere Räucherungen werden nicht vorgenommen, die Pflanzen aber zur Beobachtung stehen gelassen. Am 12. Juni haben die Krankheits-

erscheinungen bei beiden geräucherten Pflanzen, besonders aber bei a stark zugenommen, erstrecken sich aber vorläufig nur auf die heurigen Nadeln. Die vollständig und an den Spitzen verletzten Nadeln sind fahl, hell, weißlichgrau. Im Laufe der Zeit fällt ein Theil der Letzteren ab, bei den an den Bäumchen sitzenbleibenden tritt ein Farbenwechsel ein, so daß am 19. schon sich ein deutlicher Stich ins Rothe zeigt. Obgleich die meisten alten Nadeln grün blieben, ist bei einigen derselben die Spitzenverfärbung nicht zu verkennen. Am 24. Juni ist das charakteristische Bild stark rauchkranker Fichten bei a und b vollständig ausgebildet. An den Trieben finden sich neben grünen Nadeln mehr oder weniger rothe und rothspitzige, von den alten Nadeln ist eine ganze Anzahl braun und bis zur Hälfte braunspitzig. Die Pflanze b sieht wesentlich besser als a aus, indem bei derselben die Anzahl grün und anscheinend unverletzt gebliebener Nadeln viel größer ist. Die Pflanze c ist vollständig gesund geblieben und unterscheidet sich in nichts von der Kontrollpflanze d.

Zweite Reihe.

Die Höhe der 4 Fichten betrug 49—57,5 *cm*, die Länge der Triebe 15—20 *cm*. Am 11. Juni Vormittags wird mit den Pflanzen a und b eine Räucherung zu $\frac{1}{20000}$ vorgenommen und Pflanze c erhält 240 *ccm* verdünnte schweflige Säure, genau wie in der ersten Reihe. Auch hier ist die erste Einwirkung am Fahlwerden einiger Nadeln der Triebe schon am ersten Tage zu sehen. Am folgenden Tage tritt die Beschädigung der Triebe aber viel stärker hervor, und auch an den alten Nadeln macht sich theilweise Mißfärbung geltend. Es erfolgt dann das allmähliche Rothwerden der verletzten Nadeln der Triebe, und das Hervortreten der Braunfärbung an den alten Nadeln bis zur vollständigen Ausbildung des definitiven Krankheitsbildes am 24. Juni. Als Unterschied kann hervorgehoben werden, daß die beiden geräucherten Pflanzen hier noch viel stärker beschädigt aussahen, als bei der ersten Reihe, und daß sich hier auch ein wesentlicher Unterschied im Grade der Erkrankung bei den Pflanzen a und b geltend machte. Die mit Säure begossene Pflanze c ist vollständig gesund geblieben.

Dritte Reihe.

Die zu diesem Versuche verwendeten Fichten hatten eine Höhe von 42,5—49,5 *cm*, die Länge der Triebe betrug 15,5 — 20 *cm*. Zu der Räucherung wird hier eine noch stärkere Verdünnung genommen, als in den beiden vorigen Reihen. Am 11. Juni werden die Pflanzen a und b zu $\frac{1}{100000}$ geräuchert, entsprechend 0,0119 *g* schwefliger Säure. Die Pflanze c wird mit 120 *ccm* Wasser enthaltend 0,0119 *g* schweflige Säure begossen. Eine Wirkung ist an diesem Tage nicht zu konstatiren. Am 12. Juni morgens zeigt Pflanze a das Fahlwerden einiger heurigen Nadeln an den Trieben, bei Pflanze b ist nichts zu sehen. Die Räucherungen und das Begießen werden Vormittags, wie am Tage vorher wiederholt. Den 13. Juni hat die Zahl der beschädigten Nadeln bei a zugenommen und eine entsprechende aber schwächere Wirkung ist auch bei b hervorgetreten. Den 14. Juni erscheint a stark beschädigt, während die Beschädigung bei b auch zugenommen hat, aber entschieden schwächer als bei a ist. Die Pflanze c ist gesund. Es erfolgt nun das allmähliche Rothwerden der zuerst hellen beschädigten heurigen Nadeln und das Hervortreten der Bräunung an einer Anzahl der alten Nadeln. Am 24. Juni ist das definitive Krankheitsbild bei a und b entwickelt, während c gesund bleibt.

Das Ergebniß dieser drei Versuchsreihen ist dem Ergebniß des ersten Versuches also vollständig entsprechend. Die Rauchkrankheit tritt ein, wenn die schweflige Säure den oberirdischen Theil der Pflanze mit den Blattorganen trifft, die Pflanzen bleiben aber gesund, wenn dieselbe Menge schwefliger Säure in verdünnter wässeriger Lösung dem Boden zugeführt wird. Das Aussehen dieser Fichten war so charakteristisch und das Resultat der Versuche so schlagend, daß 3 Stück der Pflanzen (a bis c der ersten Reihe) zum 1. Juli 1895 nach Löbau mitgenommen wurden, um dort bei der Besprechung der Rauchfrage auf dem Sächsischen Forstverein als Demonstrationsmaterial zu dienen.*) Als Unterschied der Resultate des ersten Versuches mit den 5jährigen Fichten und der folgenden Versuche mit den 3jährigen

*) Vergl. den zitirten Löbauer Vortrag S. 15.

Fichten, ergiebt sich die sehr viel größere Empfindlichkeit der Letzteren. Bei den 3jährigen Fichten bedurfte es einer viel geringeren Säuremenge bei den Räucherungen, um denselben Grad der Erkrankung hervorzurufen. Es erklärt sich das jedenfalls daraus, daß bei diesen jüngeren zarteren Pflanzen mit ihren langen, stark entwickelten Trieben die heurigen Nadeln einen sehr viel größeren Theil der ganzen Benadelung ausmachten, als bei den älteren Pflanzen, die viel überjährige Nadeln und nur kurze, schwächer entwickelte Triebe hatten. Zum Theil mag es aber auch damit zusammenhängen, daß die Massenentwickelung der Pflanzen eine sehr verschiedene war. Die gesammte Nadelmenge einer der 5jährigen Pflanzen war sehr viel größer, als die Nadelmenge der 3jährigen. Bringt man Pflanzen mit so ungleicher Nadelmenge in die gleich großen Glasgehäuse und verbreitet in denselben die gleiche Menge schwefliger Säure, so wird auf jede einzelne Nadel bei der größeren Pflanze eine geringere Menge Säure, als bei der kleineren entfallen. Man wird daher auch unter diesen Verhältnissen bei größeren Pflanzen mehr Räucherungen oder stärkere Konzentrationen brauchen, als bei kleineren Pflanzen. Dieses bezüglich der Empfindlichkeit verschiedene Verhalten der ungleichaltrigen Fichten in den beiden Versuchen ändert natürlich an der ganzen Sache nichts, denn das Hauptergebniß ist ein vollkommen übereinstimmendes.

3. Versuche mit 3jährigen Kiefern.

Zu diesem Versuche dienten 3jährige Kiefern von demselben Beet des Pflanzgartens beim Laboratorium, von welchem die Kiefern zum Versuch Nr. 2 des ersten Abschnittes dieser Abhandlung (S. 10) hergenommen worden waren. Von diesen Kiefern war ein Theil schon zu Anfang des Mai in Töpfe von 4 *l* Wurzelraum umgepflanzt. Ein anderer Theil war zu derselben Zeit für Versuchszwecke auf ein besonderes Beet in Abständen von 0,5 *m* versetzt worden. Zum Räuchern (Pflanzen a und b) sowohl, wie als Kontrollpflanzen (d), dienten die auf diesem Beete im freien Lande stehenden Pflanzen, während zum Begießen des Bodens mit verdünnter Säure (c) eine Topfpflanze

genommen wurde. Die Kiefern waren alle kräftig und gesund, hatten aber außer den heurigen Nadeln nur vorjährige Nadeln. Die Höhe der Pflanzen betrug 53—64 *cm*, die Länge des Endtriebes 21—29 *cm*. Der Ausschluß des Bodens beim Räuchern (a) wurde bei den im freien Lande stehenden Pflanzen in ganz ähnlicher Weise wie bei den Topfpflanzen (vergl. die Abbildung S. 21) erreicht, durch ein aus zwei Theilen fest zusammenfügbares Brett, das hier direkt auf die Erde gelegt wurde und welches das Stämmchen der Pflanze umschloß. Auf das Brett kam dann das Glasgehäuse zu stehen. Beim Räuchern ohne Ausschluß des Bodens (b) wurde das Glasgehäuse über die Pflanze auf die Erde gestellt. Bei diesem Versuch sind zwei Kiefern jedes Mal auf erstere und zwei Stück auf letztere Art mit schwefliger Säure behandelt.

In der Zeit vom 11. Juli bis 18. Juli wurden die Pflanzen a und b im Ganzen 6 Mal zu $\frac{1}{10000}$ geräuchert, entsprechend 0,0237 *g* schwefliger Säure. Die Topfpflanze (c) ist gleichzeitig jedes Mal mit 200 *ccm* verdünnter schwefliger Säure, enthaltend 0,0474 *g*, begossen. Dem Boden wurde demnach bei diesem Versuche die doppelte Menge schwefliger Säure durch Begießen zugeführt, wie beim Räuchern zur Anwendung kam. Im Ganzen erhielten die geräucherten Pflanzen je 0,1422 *g* und die begossene Pflanze 0,2844 *g* schweflige Säure.

Nach den beiden ersten Räucherungen am 11. und 13. Juli ist zunächst eine Einwirkung nicht wahrzunehmen. Erst am 15. Vormittags traten bei den Pflanzen a an einigen der unteren Triebe ziemlich starke fahle, gelbliche Verfärbungen der Nadeln, bis zu $^2/_3$ von der Spitze aus, auf, während die übrigen Triebe nur geringe Spitzenverletzungen zeigten. Das eine Bäumchen b läßt nur an einem der oberen Triebe geringe Spitzenfärbung erkennen, das andere Bäumchen b ist anscheinend unverletzt. Am 15. Nachmittags, am 16. und 17. Juli werden drei weitere Räucherungen vorgenommen, und an letzterem Tage stellt sich auch bei dem zweiten Bäumchen b an einem der oberen Triebe Verfärbung der Nadelspitzen ein. Am 18. Juli fand die letzte Räucherung statt und konnte an diesem Tage beobachtet werden, daß die am 15. Juli zuerst beschädigten Nadeln von a eine

röthliche Färbung anzunehmen begannen. In den folgenden Tagen mehren sich die Beschädigungen bei den geräucherten Pflanzen, die ursprünglich fahle gelbliche Färbung der beschädigten Nadeln geht nach und nach in Roth über, bis das charakteristische Krankheitsbild am 29. Juli vollständig ausgebildet ist. Bei den Pflanzen a zeigen nun fast sämmtliche heurige und auch ein großer Theil der vorigjährigen Nadeln starke Rothfärbung, die bei den ersteren meist fast bis zur Nadelbasis, bei den letzteren häufig bis zur Mitte von der Spitze aus herabgeht. Die Pflanzen b haben hauptsächlich nur an den Trieben und auch hier in weit geringerem Grade gelitten. Bei den alten Nadeln beschränkt sich der Schaden hier auf geringe Rothfärbung der Spitzen, die nur ganz ausnahmsweise bei einigen wenigen Nadeln bis zur Mitte herabreicht. Die Topfpflanze c, die mit verdünnter schwefliger Säure begossen war, ist bis zuletzt gesund geblieben, und unterscheidet sich in nichts von den auf dem Beete stehenden Kontrollpflanzen.

Am 30. Juli wurden die beiden Pflanzen a, die beiden Pflanzen b, die Topfpflanze c und ebenso am 7. August zwei Kontrollpflanzen d abgeschnitten und die chemische Analyse der Nadeln ausgeführt. Mit Ausnahme von c, wo das Material nicht ausreichend genug war, sind bei allen übrigen Pflanzen die heurigen und vorigjährigen Nadeln getrennt untersucht. Was das Verhältniß der Nadelmenge beider Jahrgänge anbetrifft, so ergab sich zunächst auf Trockensubstanz berechnet:

	a	b	c
heurige Nadeln	66,0	61,1	62,4
vorigjährige Nadeln	34,0	38,9	37,6
	100,0	100,0	100,0

Die Resultate der Schwefelsäure- und Aschebestimmungen ergeben sich für 100 Theile Trockensubstanz aus Folgendem:

		Schwefelsäure %	Asche %	Schwefelsäure auf 100 Theile Asche berechnet %
Die Pflanzen a	heurige Nadeln . .	0,372	3,33	11,17
	vorjährige Nadeln .	0,353	3,98	8,87
	gesammte Benadelung	0,366	3,55	10,31

		Schwefelsäure	Asche	Schwefelsäure auf 100 Theile Asche berechnet
		%	%	%
die Pflanzen b	heurige Nadeln . .	0,244	3,05	8,00
	vorjährige Nadeln .	0,238	3,82	6,23
	gesammte Benadelung	0,242	3,35	7,22
die Pflanze c	gesammte Benadelung	0,314	—	—
die Pflanzen d	heurige Nadeln . .	0,229	3,39	6,76
	vorjährige Nadeln .	0,266	3,52	7,56
	gesammte Benadelung	0,238	3,44	6,92

Als Kontrollpflanzen können hier, außer den in Vorstehendem angeführten Pflanzen, die am 7. August vom Versuchsbeet entnommen waren, noch die Topfpflanzen des Versuches Nr. 2 im ersten Abschnitt (S. 10) dienen. Diese stammten von demselben Beet im Pflanzgarten, — sie waren den 19. Juli abgeschnitten und hatten für die gesammte Benadelung 0,229 % Schwefelsäure und 3,49 % Asche ergeben, was mit den hier für die Kontrollpflanzen gefundenen Zahlen sehr gut übereinstimmt. Ferner kann hier noch die Untersuchung zweier weiterer gesunder Kiefern herangezogen werden, die von demselben Beet am 21. August entnommen wurden und die, mit den bereits angeführten Resultaten ebenfalls gut übereinstimmend, für die gesammte Benadelung 0,226 % Schwefelsäure und 2,82 % Asche ergaben. Nehmen wir für die Kontrollpflanzen das Mittel aus diesen drei Bestimmungen, so erhalten wir für die gesammte Benadelung der Kiefern unseres Versuches folgendes Resultat:

	Schwefelsäure	Asche	Schwefelsäure auf 100 Theile Asche berechnet
	%	%	%
a. Sehr stark beschädigte Kiefern. Nur die Nadeln sind von der schwefligen Säure betroffen	0,366	3,55	10,31

	Schwefelsäure	Asche	Schwefelsäure auf 100 Theile Asche berechnet
	%	%	%
b. Schwächer beschädigte Kiefern. Dieselbe Menge schweflige Säure wie bei a hat auf die Nadeln und zugleich auf den Boden eingewirkt	0,242	3,35	7,22
c. Gesunde Kiefern. Die doppelte Menge schwefliger Säure wie bei a und b ist dem Boden in verdünnter wässeriger Lösung zugeführt	0,314	—	—
d. Gesunde Kiefern. Kontrollpflanzen	0,231	3,25	7,11

Dieses Resultat stimmt mit dem Ergebniß des ersten Versuches mit den 5jährigen Fichten (S. 21) vollständig überein und spricht ebenfalls ganz bestimmt dafür, daß von einer Vermittelung der Beschädigung durch den Boden nicht die Rede sein kann. Obgleich die Pflanze, bei welcher der Boden begossen wurde, hier die doppelte Menge schwefliger Säure, wie die geräucherten Pflanzen erhalten hat, so ist sie doch vollständig gesund geblieben. Die mit Ausschluß des Bodens geräucherten Pflanzen zeigen eine sehr starke Beschädigung und zugleich eine sehr starke Zunahme des Schwefelsäuregehaltes der Nadeln, es kann also hier kein Zweifel sein, daß die Aufnahme des sauren Gases aus der Luft erfolgte, und daß das Absterben und Erkranken der Nadeln hierauf zurückzuführen ist. Bei den Pflanzen, bei welchen dieselbe Menge schwefliger Säure zugleich auf die Blattorgane und auf den Boden eingewirkt hat, kann daher auch nur Ersteres als Ursache der hervorgetretenen Beschädigung angesprochen werden. Daß diese Beschädigung eine wesentlich geringere gewesen ist, kann im Gegentheil nur dadurch erklärt werden, daß der Boden einen Theil der schwefligen Säure absorbirt und unschädlich gemacht hat. Wie bei den

5jährigen Fichten, so zeigen diese Pflanzen auch hier eine nur sehr geringe nachweisbare Steigerung des Schwefelsäuregehaltes der Nadeln. Da nun hier über die Ursache der Beschädigung gar kein Zweifel aufkommen kann, so wird man schließen müssen, daß bisweilen schon sehr geringe Mengen von den Blattorganen aufgenommene saure Gase genügen müssen, um sichtbare Krankheitserscheinungen hervorzubringen, und daß die Pflanzen a in diesem Falle einen großen Ueberschuß durch die Nadeln absorbirt haben. Allerdings ist dabei auch nicht zu vergessen, daß selbst bei solchen Versuchen, wo man den ursprünglichen Schwefelsäuregehalt der Blattorgane doch ziemlich annähernd kennt, die Differenz zwischen dem Gehalt bei den Kontrollpflanzen und Versuchspflanzen die Menge der wirklich aufgenommenen Säure nicht genau angeben kann. Bei den drei Untersuchungen der Kontrollpflanzen ergab sich der Schwefelsäuregehalt der gesammten Benadelung hier zu 0,226 bis 0,238 %. Es wäre sehr gut denkbar, daß in Folge der in dieser Beziehung auch auf demselben Standorte immer vorkommenden individuellen Verschiedenheiten, der ursprüngliche Schwefelsäuregehalt bei den Pflanzen b noch etwas geringer als 0,226 %, und bei den Pflanzen a noch höher als 0,238 % gewesen sein könnte, wonach dann die wirklich erfolgte Aufnahme an schwefliger Säure bei den Ersteren thatsächlich etwas größer, bei den Letzteren dagegen thatsächlich kleiner gewesen sein würde, als es nach den Resultaten dieses Versuches den Anschein hat. Diese Möglichkeit stellt indessen nichts Wesentliches im Ergebniß des Versuches in Frage. Die mit Ausschluß des Bodens geräucherten Pflanzen haben sehr viel schweflige Säure aufgenommen, bei den anderen hat der Boden dagegen den größten Theil der gebotenen Säure unwirksam gemacht, und die Erkrankung ist erfolgt bei einer verhältnißmäßig sehr geringen Säureaufnahme durch die Blattorgane.

Während die begossenen gesund gebliebenen Fichten eine nur geringe Steigerung der Schwefelsäure der Nadeln zeigten, ist die Zunahme bei der begossenen Kiefer hier sehr merkbar. Darin liegt natürlich nichts Auffallendes. Wie aus den früheren Fichtenversuchen hervorgeht, und wie von vornherein klar ist, kann der Schwefelsäuregehalt des Bodens sowohl durch Zufuhr

von in Wasser gelöster schwefliger Säure (S. 26, 27), wie auch durch Absorption aus der Luft (S. 26), vergrößert werden. Findet nun auf diese Art eine Erhöhung des Schwefelsäuregehaltes des Bodens statt, so wird eine gewisse Zunahme des Schwefelsäuregehaltes in allen Theilen einer Pflanze, die auf dem betreffenden Boden wächst, die natürliche Folge sein. In Rauchgegenden, wo die Säuren des Rauches nicht nur auf die oberirdischen Theile der Pflanzen, sondern zugleich auch auf den Boden einwirken, kann man daher immer mit der Möglichkeit rechnen, daß nachgewiesene höhere Schwefelsäuregehalte der Blattorgane z. Thl. auch von dem Boden herrühren. Der aus dem Boden aufgenommene Antheil ist aber jedenfalls unschädlich, während selbst kleine Mengen, die von den Blattorganen direkt aus der Luft absorbirt werden, sehr nachtheilig auf den Gesundheitszustand der Pflanzen einwirken können. Im Allgemeinen erscheint es aber nicht sehr wahrscheinlich, daß der Boden bei der Erhöhung der Schwefelsäuregehalte der Blattorgane eine bedeutende Rolle spielt. Die Schwefelsäuremenge, welche dem Boden bei Hütten und Fabriken durch die schweflige Säure des Rauches zugeführt wird, bedingt meist nicht einmal eine merkbare Steigerung des Gesammtschwefelsäuregehaltes des Bodens, denn die von Stöckhardt, Freytag und uns bei Mansfeld, Freiberg und im Oberharze gefundenen Zahlen bewegen sich innerhalb ziemlich normaler Grenzen.*) Es ist daher auch eine Schädigung des Acker- und Waldbodens durch die Säuren des Rauches ganz entschieden in Abrede zu stellen.

4. Versuche mit Laubhölzern.

Zu diesen Versuchen dienten 3jährige Linden- und 4jährige Spitzahornbäumchen, die aus dem Pflanzgarten beim Laboratorium in Töpfe von 2 Liter Wurzelraum umgesetzt waren. Die Ausführung geschah genau in der Weise wie das früher bei dem Versuche mit den 5jährigen Fichten beschrieben worden ist. Die Bezeichnung der je 4 Pflanzen ist ebenfalls dieselbe wie bei den ersten Versuchen.

*) Vergl. von Schroeder und Reuß. S. 51, 52, 53, 57 und 60.

Die jungen Linden, die alle gesund und kräftig entwickelt waren, zeigten bezüglich der Höhe und Anzahl der Blätter nachstehenden Befund:

	a	b	c	d
Gesammthöhe in *cm* . .	43	43	41	47
Anzahl der Blätter . .	43	108	28	67.

Geräuchert wurden die Pflanzen a und b nur ein einziges Mal am 20 Juni, und zwar bei der Verdünnung von $\frac{1}{10000}$, entsprechend 0,0474 *g* schweflige Säure für eine Pflanze. Dieselbe Menge schweflige Säure, in 200 *ccm* Wasser gelöst, wurde gleichzeitig dem Boden der Pflanze c zugeführt. Schon am folgenden Tage, den 21. Juni, zeigte sich die Pflanze a ziemlich stark beschädigt, indem bei sämmtlichen Blättern mehr oder weniger umfangreiche Verfärbungen hervortraten. Die am meisten verletzten Blätter waren fast ganz fahl geworden, während bei den weniger beschädigten eine größere oder geringere Anzahl über die Blattfläche verbreitete Flecken vorhanden war. Die Pflanze b zeigte nur an 7 Blättern meist kleinere randständige Flecken. Innerhalb einiger Zeit veränderte sich das Aussehen der beschädigten Blätter insofern, als der zuerst fahle Ton der Verfärbungen in ein ausgesprochenes helles bis dunkeles Rothbraun überging. Die Pflanzen boten zuletzt genau dasselbe Krankheitsbild dar, wie wir es bei rauchbeschädigten Linden vielfach auch in der Natur gefunden haben. Die Pflanze c war vollständig grün geblieben und erhielt sich auch weiterhin gesund wie die Kontrollpflanze d.

Die zum Versuche verwendeten 4 Ahornbäumchen hatten folgende Höhe und Blätteranzahl:

	a	b	c	d
Gesammthöhe in *cm* . .	45	57	49	52
Anzahl der Blätter . .	34	30	43	36.

Bei den Räucherungen wurde hier $\frac{1}{10000}$ Verdünnung, entsprechend 0,0237 *g* schweflige Säure für eine Pflanze angewendet. Dieselbe Menge schweflige Säure, in 200 *cmm* Wasser gelöst, wurde gleichzeitig mit jeder Räucherung dem Boden der Pflanze c zugeführt. Mit den vorgenommenen 5 Räucherungen von a und b hat jede Pflanze im Ganzen 0,1185 *g* schweflige Säure

bekommen, und dieselbe Menge hat der Boden der Pflanze c durch Begießen erhalten.

Nach der ersten Räucherung, am 22. Juni, war eine Einwirkung zunächst noch nicht zu konstatiren, am 24. Juni morgens traten aber auf einigen Blättern randständige fahle helle Flecken hervor. Die zweite Räucherung wird an demselben Tage, und die dritte am 25. Juni vorgenommen. Am 26. Juni hat die Anzahl und Größe der hellen Flecken auf den Blättern der Pflanze a sehr zugenommen, und ein Theil derselben beginnt zugleich eine gelbliche Färbung anzunehmen. Die Blätter der Pflanze b sind weniger fleckig. Die allerjüngsten zarten Blättchen an der Spitze beider Pflanzen fangen an zu verwelken. Die vierte Räucherung findet noch am 26., und die fünfte und letzte am 27. Juni statt. Am 27. sind alle Blätter von a stark beschädigt, über und über mit Flecken besetzt. Bei b breitet sich die Beschädigung noch bis zum 28. abends weiter aus, ist aber auch zuletzt nicht so stark und umfangreich, als bei a. Die ursprünglich fahle, helle, dann schmutzig gelbliche Färbung der Flecken geht im Laufe der folgenden Woche allmählig in Rothbraun über, und am 4. Juli ist das charakteristische Krankheitsbild stark verletzter Ahornblätter, wie man es in der Natur bei Rauchschäden findet, vollständig entwickelt. Die begossene Pflanze c zeigt bis zuletzt nicht die geringste Beschädigung, sie ist gesund und grün wie die Kontrollpflanze d.

Die vollständige Uebereinstimmung aller hier beschriebenen Versuche ist in die Augen springend. Die Beschädigung der Vegetation durch die schweflige Säure des Rauches ist nach denselben darauf zurückzuführen, daß das Gas mit den Blattorganen der Pflanzen in der Luft in Berührung kommend, von denselben aus der Luft absorbirt wird. Eine Vermittelung der Beschädigung durch den Boden, indem von den meteorischen Niederschlägen gelöste schweflige Säure oder Schwefelsäure auf das Wurzelsystem der Pflanzen nachtheilig einwirkt, ist vollkommen ausgeschlossen. Es muß im Gegentheil angenommen werden, daß die schweflige Säure, soweit sie von dem Boden absorbirt oder demselben gelöst mit den meteorischen Nieder-

schlägen zugeführt wird, für die Vegetation unschädlich gemacht ist. Eine Steigerung des Schwefelsäuregehaltes der Blattorgane kann ebensowohl durch die Absorption von schwefliger Säure aus der Luft, wie auch durch eine Mehraufnahme aus dem Boden veranlaßt werden. Es ist aber nur durch die Blattorgane absorbirte schweflige Säure (oder Schwefelsäure) als schädlich zu betrachten, während derjenige Antheil der Säure des Rauches, der mit den meteorischen Niederschlägen gelöst in den Boden kommt, auch wenn dadurch der Schwefelsäuregehalt der ganzen Pflanze und der Blattorgane gesteigert werden sollte, eine nachtheilige Wirkung auf den Gesundheitszustand nicht haben kann. Dieselben Schlüsse haben wir alle schon aus unseren früheren Untersuchungen gezogen, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß dieselben nicht nur für die schweflige Säure, sondern auch für andere saure Gase, wie namentlich für die Salzsäure, Geltung haben werden.

III. Versuche, betreffend die Erhöhung des Schwefelsäuregehaltes der Blattorgane ohne gleichzeitige Störung des Gesundheitszustandes der betreffenden Pflanzen.

Wenn Pflanzen durch schweflige Säure geschädigt werden, so findet stets eine mehr oder weniger weitgehende Erhöhung des Schwefelsäuregehaltes der Blattorgane statt. Das geht sowohl aus den früheren, wie auch aus den hier mitgetheilten Versuchen mit Bestimmtheit hervor. Bei solchen Versuchen müssen wir die Annahme machen, daß die Blattorgane verschiedener, unter ganz denselben Bedingungen erwachsener gleichartiger Individuen, zu derselben Zeit auch den gleichen Schwefelsäuregehalt haben. Diese Voraussetzung trifft sehr annähernd zu, wie das z. B. die im vorigen Abschnitt (S. 33) angeführten drei Untersuchungen der Kontrollkiefern zeigen, welche für die gesammte Benadelung 0,226 %, 0,229 % und 0,238 % Schwefelsäure ergaben. Bei richtiger Wahl des Vergleichsmaterials können daher bei Versuchen verhältnißmäßig geringe Steigerungen des Schwefelsäuregehaltes der Blattorgane noch mit Sicher-

heit nachgewiesen und erkannt werden. Eine solche Erhöhung des Schwefelsäuregehaltes muß auch in der Natur zu Stande kommen, wenn Rauch, der schweflige Säure enthält, die Blattorgane trifft und dieselben mehr oder weniger beschädigt. Der Nachweis dafür ist aber hier nicht so leicht und nicht mit derselben Sicherheit zu liefern, weil das heranzuziehende Vergleichsmaterial selbstverständlich niemals von derselben Stelle, wo die beschädigten Pflanzen stehen, entnommen werden kann. Man ist also darauf angewiesen, das Vergleichsmaterial weiter entfernt von der Rauchquelle, in derselben oder wohl auch in anderen Gegenden sich herauszusuchen, und dabei ist zu berücksichtigen, daß auch unter normalen Verhältnissen der Schwefelsäuregehalt der Blattorgane gesunder Pflanzen gewissen und zuweilen nicht unbedeutenden Schwankungen unterliegt. Verschiedene Entwickelungszustände, ungleiche Bodenverhältnisse u. s. w. haben hierauf einen Einfluß und alles das ist in Betracht zu ziehen, wenn es sich darum handelt, in einem speziellen Falle wirklich brauchbares und beweisendes Vergleichsmaterial auszuwählen. Wir haben darauf schon früher ausführlich hingewiesen*), und es ist klar, daß man nur dann mit Erfolg sich einer solchen Arbeit unterziehen kann, wenn man mit den einschlagenden physiologischen und chemischen Fragen, die hier in Betracht kommen, hinlänglich vertraut ist. Aber selbst wenn man das Untersuchungsmaterial mit der nöthigen Umsicht aussucht, so wird man in jedem Falle bei der Beurtheilung der gefundenen Zahlen und bei den Schlüssen, die man aus denselben zieht, vorsichtig sein müssen, und namentlich kleineren Differenzen nur dann eine Bedeutung beilegen, wenn eine größere Anzahl beweisender Analysen vorliegt. Die beiden folgenden Versuche zeigen, wie sich der Schwefelsäuregehalt der Blattorgane ziemlich beträchtlich, ohne Störung der Gesundheit, erhöhen läßt, durch Vergrößerung des Schwefelsäuregehaltes des Bodens, oder durch direkte Berührung der Blattorgane mit nicht zu großen Mengen gelöster indifferenter Sulfate.

*) von Schroeder und Reuß. Kap. III. S. 116—131, sowie alle in diesem Buch behandelten Rauchschadenuntersuchungen, besonders die Schäden im Oberharz.

1. Kiefern, längere Zeit mit Gypslösung begossen.

Zu diesem Versuche dienten 5 Stück 3jährige Kiefern, die aus dem Pflanzgarten beim Laboratorium Anfangs Mai in Töpfe von etwa 4 Liter Wurzelraum umgepflanzt waren. Diese Pflanzen waren vollkommen gesund und hatten zu Beginn des Versuches eine Höhe von etwa 35 *cm*. Als Kontrollpflanzen wurden die gleichaltrigen im freien Lande zurückgebliebenen Kiefern benutzt. Der Boden der Topfpflanzen wurde zunächst vom 7. Mai bis zum 10. Juni mit gesättigtem Gypswasser begossen. Jeder Topf wurde innerhalb dieser Zeit 15 Mal begossen und dabei immer 270 *ccm* verwendet, so daß auf jeden Topf im Ganzen 4050 *ccm* kamen. Die Pflanzen blieben nun bis zum 22. Juni stehen, und da sich irgend ein nachtheiliger Einfluß der Gypszufuhr zum Boden nicht bemerkbar machte, so wurde das Begießen mit Gypswasser genau in derselben Weise vom 22. Juni bis zum 11. Juli wiederholt, wobei jeder Topf im Ganzen wieder 4050 *ccm* erhielt. Mit den 8100 *ccm* Gypslösung sind dem Wurzelraum einer Pflanze bei diesem Versuche demnach in Summe 16,6 *g* Gyps oder 9,7 *g* Schwefelsäure zugeführt worden.*) Eine Schädigung der Pflanzen war auch jetzt nach der zweiten Gypszufuhr zunächst nicht wahrzunehmen und ebensowenig war eine solche hervorgetreten, als am 12. August zwei der Versuchspflanzen zur chemischen Untersuchung abgeschnitten wurden. Die übrigen Pflanzen blieben stehen, sie erhielten sich aber bis zuletzt vollkommen gesund, sie waren ebenso gut fortgewachsen und unterschieden sich in nichts von den im freien Lande stehenden Kontrollpflanzen. Am 21. August wurden zwei weitere Versuchspflanzen und zwei gleich entwickelte Kontrollpflanzen zur chemischen Untersuchung entnommen. Das Verhältniß der heurigen Nadeln zu den vorigjährigen stellte sich bei den untersuchten Pflanzen wie folgt:

	Gypspflanzen		Kontrollpflanzen
	12. August	21. August	
Heurige Nadeln	65,6	71,2	68,8
vorjährige Nadeln . . .	34,4	28,8	31,2
	100,0	100,0	100,0

*) 100 *ccm* Wasser lösen bei 18° C 0,205 *g* Gyps (Marignac).

Die chemische Untersuchung ergab für 100 Theile Trockensubstanz:

		Schwefelsäure %	Asche %
Gypspflanzen 12. August	heurige Nadeln	0,454	3,41
	vorjährige Nadeln . . .	0,327	3,77
	ganze Benadelung . . .	0,410	3,53
Gypspflanzen 21. August	heurige Nadeln	0,420	2,77
	vorjährige Nadeln . . .	0,391	3,32
	ganze Benadelung . . .	0,412	2,93
Kontrollpflanzen	heurige Nadeln	0,220	2,58
	vorjährige Nadeln . . .	0,242	3,36
	ganze Benadelung . . .	0,226	2,82

Es hat also, wie aus vorstehenden Zahlen zu ersehen ist, durch die Gypszufuhr zum Boden und die Aufnahme der Schwefelsäure durch die Wurzeln eine sehr bedeutende Steigerung des Schwefelsäuregehaltes der Nadeln stattgefunden, ohne daß diese Steigerung auf den Gesundheitszustand der Bäume irgend welchen nachtheiligen Einfluß gehabt hat. Dasselbe lehrt der mitgetheilte Begießungsversuch mit verdünnter schwefliger Säure, bei welchem der Schwefelsäuregehalt der Nadeln ebenfalls erhöht ist und die Pflanze gesund bleibt. Diese durch den Boden veranlaßten Steigerungen des Schwefelsäuregehaltes sind ebenso groß und zum Theil noch größer, als die Erhöhungen der Gehalte, die in Folge der Aufnahme der schwefligen Säure durch die Blattorgane sich bei den beschriebenen Versuchen zeigten, und wo in Folge dieser Aufnahme eine sichtbare Erkrankung und ein theilweises Absterben der Nadeln erfolgte. Das ist aus folgender Zusammenstellung sehr deutlich zu ersehen:

	Schwefelsäure %
Normale gesunde Kontrollpflanzen aus dem Pflanzgarten beim Laboratorium	0,231 (0,226—0,238)
Gesunde Kiefern mit schwefliger Säure begossen	0,314
Gesunde Kiefern mit Gypslösung begossen	0,411 (0,410—0,412)
Kranke Kiefer mit dem Boden geräuchert	0,242

	Schwefelsäure %
Kranke Kiefer mit Ausschluß des Bodens geräuchert . .	0,366
Kranke Kiefern 20 Mal mit $\frac{1}{100000}$ schwefliger Säure geräuchert	0,487

Eine gewisse Mehraufnahme von Schwefelsäure durch die Wurzeln ist also gewiß ganz unschädlich für die Pflanzen, und es können dadurch Steigerungen der Schwefelsäuregehalte der Blattorgane zu Stande kommen, die ebenso groß und größer sind als diejenigen, welche durch die höchst nachtheilige Aufnahme der schwefligen Säure aus der Luft veranlaßt werden. Daß der hier in Folge der Begießung mit Gypswasser sich zeigende Schwefelsäuregehalt der Kiefernadeln von 0,410 bis 0,412 % ein ganz abnormer, d. h. ein so hoher ist, wie er bei gesunden Kiefern in der Natur nicht oder nur ausnahmsweise sich vorfinden kann, das lehrt der Vergleich der Schwefelsäurebestimmungen in Kiefernnadeln aus verschiedenen Gegenden. Im Oberharz ergaben sich nach unserer Untersuchung folgende Resultate:*)

	Schwefelsäure %
Gesunde, in der Hauptsache normal grüne Nadeln	0,099—0,135
Schwach beschädigte Nadeln	0,288
Beschädigte Nadeln ohne Rothfärbungen . . .	0,363—0,658
Beschädigte Nadeln mit Rothfärbungen . . .	0,244—0,841.

Auf dem Fischhäuser Revier bei Dresden**) ergaben gesunde Kiefernadeln 0,204 %, die rauchkranken dagegen 0,349 %. Aus einem deutschen Industriebezirk,***) wo neben Hüttenrauch auch viel Steinkohlenrauch in die Luft geschickt wird, zeigten gesunde Kiefernadeln ohne Rauchverletzungen 0,106—0,156 % Schwefelsäure, in den kranken rauchbeschädigten Nadeln fanden sich 0,310 bis 0,480 %. Gesunde normal grüne Kiefernadeln, ¼ Stunde vom Blauwerk Godesberg bei Bonn entnommen,†) hatten Schwefel-

*) von Schroeder und Reuß: Tabelle III im Anhange S. XXVIII bis XXX und S. 207.

**) ebenda S. 264.

***) ebenda S 122.

†) ebenda S. 122. (Diese Einäscherungen ohne Sodazusatz).

säure von 0,069—0,101 %, die stark verletzten Nadeln in der Nähe der Halden dagegen 0,460—0,517 %. Professor Ramann*) fand in gesunden normalen Kiefernadeln Schwefelsäuregehalte, die je nach dem Standorte und den verschiedenen Nadeljahrgängen von 0,0916—0,238 % schwankten.

Wie aus diesen Versuchen zu entnehmen ist, wird man bei Rauchuntersuchungen immer mit der Möglichkeit zu rechnen haben, daß zuweilen durch besondere Standortsverhältnisse bedingte höhere Schwefelsäuregehalte der Blattorgane vorkommen können. Durch umsichtige, alle einschlagenden Verhältnisse berücksichtigende Probeentnahmen und durch eine größere Anzahl Bestimmungen in jedem einzelnen Falle ist diese Schwierigkeit aber immer zu überwinden, und Verwechselungen werden um so mehr ausgeschlossen sein, da ja gefundene höhere Schwefelsäuregehalte für sich allein das Vorhandensein eines Rauchschadens noch nicht beweisen.

IV. Kann der durch die Einwirkung von Rauch- und Hüttengasen erhöhte Schwefelsäuregehalt der Blattorgane durch eine auslaugende Wirkung des Regens wieder herabgesetzt werden?

Es ist schon von verschiedenen Seiten die berechtigte Vermuthung ausgesprochen worden, daß durch die atmosphärischen Niederschläge aus Blättern und Nadeln der rauchbeschädigten Pflanzen die aufgenommene schweflige Säure bezw. Schwefelsäure wieder herausgelöst und entfernt werden könne, so daß auch bei unleugbaren Rauchschäden die chemische Untersuchung keinen anormal hohen Gehalt an Schwefelsäure aufzufinden vermöge. Ein derartiger Einfluß des Regens würde den Werth der Schwefelsäurebestimmung als ein wesentliches Glied in der Reihe der Kennzeichen für Rauchschäden bedeutend herabsetzen, so daß eine sorgfältige Prüfung obiger Frage geboten ist.

Es liegt hierzu bereits ein Versuch von Nobbe**) vor, bei welchem Bohnenpflanzen mit einer das vollständige Zu-

*) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Jahrg. 26 (1894), S. 660 u. flgd.

**) Herr Geheimer Hofrath Dr. Nobbe hatte die Güte, hierüber uns mündlich Mittheilung zu machen.

sammenfallen und Absterben dieser Pflanzen schnell herbeiführenden Menge SO_2 geräuchert und dann mit großen Quantitäten Wasser übergossen wurden. Die Analyse zeigte in diesen Pflanzen kein Plus von Schwefelsäure gegenüber gesunden Exemplaren.

Hier wurde zunächst mit Kartoffelstauden operirt und in einem Vorversuch das Verhalten derselben gegen Einwirkung einer $\frac{1}{10000}$ Volum SO_2 haltenden Atmosphäre geprüft. Zu diesem Zwecke wurde in einem zum Pflanzgarten gehörigen Kartoffelfelde ein Räucherkasten über die dichtbelaubten, saftiggrünen, durchschnittlich 40 *cm* hohen Stauden gesetzt, nachdem ein etwa 10 *cm* die Stauden überragender, am oberen Ende eine Holzscheibe tragender Stab zwischen die Pflanzen gesteckt war. Auf die Holzscheibe kam ein Porzellanschälchen mit der zur Räucherung erforderlichen Menge einer alkoholischen CS_2-Lösung zu stehen. Dem $\frac{1}{10000}$ Volum des Kastens = 174,9 *ccm* entsprechend waren hier 0,227 *ccm* flüssiger Schwefelkohlenstoff (geben 0,4742 *gr* SO_2 = 174,9 *ccm* SO_2) zu verbrennen. Demgemäß wurden 10 *ccm* CS_2 mit Alkohol auf 100 *ccm* verdünnt, und 2,3 *ccm* dieses Gemisches im Porzellanschälchen entzündet.

Am Morgen des 5. Juli wurde zum 1. Mal geräuchert, wobei die Pflanzen 1 Stunde in der schweflige Säure haltenden Atmosphäre blieben. 3 Stunden später hatte die frischgrüne Farbe bei sämmtlichen Blättern sich in ein mattes Graugrün verwandelt und die Blätter hingen welk herab. Am folgenden Tage waren die Blätter stark zusammengeschrumpft und der welke Zustand hatte sich auch auf die Stengel ausgebreitet. Diese Stauden, sowie eine entsprechende Anzahl nichtgeräucherter wurden gleichzeitig abgeschnitten und zur Analyse die Fiederblättchen abgepflückt. Am 8. Juli wurde die Räucherung mit neuen Stauden nochmals vorgenommen und bis zum 9. das gleiche Resultat wie oben erhalten. Auch diese Pflanzen wurden nebst Kontrollpflanzen abgeschnitten, die Fiederblättchen abgepflückt und mit dem entsprechenden Analysenmaterial der ersten Räucherung vereinigt.

Die Trockensubstanz der Blätter gab in den

Versuchspflanzen	14,88 %	Asche,	3,103 %	Schwefelsäure
Kontrollpflanzen	14,78 „	„	1,628 „	„

Die Einwirkung der schwefligen Säure hatte also eine Erhöhung des Schwefelsäure-Gehaltes auf nahezu das Doppelte zur Folge gehabt.

Nunmehr wurden zum eigentlichen Versuch am 18. Juli zwei Partien gesunder Kartoffelstauden wie oben einmal geräuchert und, nachdem dieselben bis zum 20. braun geworden waren und wie völlig abgestorbene Pflanzen aussahen, täglich mehrere Mal mit je 3 Liter Wasser überbraust. Um möglichst die ganze Wassermenge auf die geräucherten Pflanzen zu bringen, wurde der Räucherkasten wieder über dieselben gesetzt und nach Abnahme der die Decke des Kastens bildenden Glasplatte mit einer kleinen Brause das Wasser auf die im Kasten befindlichen Pflanzen gesprengt. Die von dem Kasten umgrenzte Bodenfläche betrug 1,485 *qm*. Vom 20. bis 24. Juli wurden die Stauden in dieser Weise mit 30 Liter Wasser beregnet, entsprechend einer Regenhöhe von 202 *mm*,*) dann nebst Kontrollpflanzen abgeschnitten und analysirt. Die Trockensubstanz der Blätter enthielt

bei den Versuchspflanzen 1,646 % Schwefelsäure,
„ „ Kontrollpflanzen 1,650 „ „

Aus diesen für die geräucherten und nicht geräucherten Stauden fast gleich gefundenen Schwefelsäure-Gehalten, gegenüber den im Vorversuch gefundenen weit höheren der mit schwefliger Säure in gleicher Weise behandelten, wäre zu folgern, daß durch Wasser aus den geräucherten Pflanzentheilen die aufgenommene Säure wieder ausgelaugt werden kann. Da ferner diese Wirkung mit einer dem vierten Theile des in Tharand 1894 gefallenen Regens entsprechenden Wassermenge erreicht wurde, so wäre kein Grund vorhanden, dem Regen in der Natur die gleiche Wirkung auf den durch Rauch erhöhten SO_3-Gehalt von Pflanzen abzusprechen. Eine dritte Partie Kartoffelstauden, am 16. Juli wie oben geräuchert und vom 19. bis 24. mit 10 Mal 3 Liter Wasser überbraust, gab in der Blättertrockensubstanz 2,313 % Schwefelsäure. Da bei diesen Pflanzen nur ein Theil der

*) Vergleichsweise sei hier angeführt, daß die jährliche Regenmenge für Tharand im Jahre 1894 = 809,3 *mm* war.

Blätter durch die Räucherung zu völligem Absterben gebracht worden war, während die übrigen nur braune Flecken zeigten, so lag die Annahme auf der Hand, daß die auslaugende Wirkung des Wassers nur bei abgestorbenen Pflanzentheilen sich geltend mache. Um einen besseren Anhalt für diese Vermuthung zu gewinnen, wurden bei einer vierten am 22. Juli geräucherten und vom 23. bis 29. Juli mit 48 Liter Wasser überbrausten Partie, welche gleichfalls noch eine Anzahl grüner Blätter aufwies, die abgestorbenen Blatttheile von den noch grünen getrennt analysirt. Die Trockensubstanz der Blätter ergab für die abgestorbenen Theile 1,590 %, für die grünen 3,304 % Schwefelsäure. Dieser Befund stimmt mit obiger Vermuthung überein, und das Resultat dieses Versuches wäre nunmehr, daß durch anhaltende Einwirkung des Wassers bezw. Regens auf abgestorbene Blätter die aus der Luft aufgenommene schweflige Säure bezw. Schwefelsäure wieder entfernt werden kann.

Das Ergebniß dieses Versuches ließ sich indeß nicht so ohne Weiteres für alle Pflanzen verallgemeinern, denn von Harz- oder wachsreichen Blattorganen, insbesondere von den Nadeln der Koniferen war vorauszusetzen, daß sie der besprochenen Wirkung des Wassers einen weit höheren Widerstand bieten würden. Zur Erörterung dieses Punktes wurde obiger Versuch mit jungen Kiefern wiederholt.

Vier Stück im freien Lande freistehende kräftig entwickelte dreijährige Kiefern (54—68 *cm* hoch, Länge des Gipfeltriebes 24—33 *cm*) wurden vom 29. Juni an mit $\frac{1}{10000}$ schwefliger Säure geräuchert, bis sie eine ausgeprägte starke Beschädigung zeigten. Am 18. Juli zeigten alle 4 Bäumchen an alten und jungen Nadeln starke Rothfärbung. Zwei derselben wurden jetzt gleichzeitig mit zwei Kontrollpflanzen desselben Standortes abgeschnitten. Es fand sich in der Trockensubstanz der Nadeln bei den Versuchspflanzen 0,459 % Schwefelsäure, bei den Kontrollpflanzen 0,229 %. Die Versuchspflanzen enthielten demnach einen reichlichen Ueberschuß an Schwefelsäure über den natürlichen Gehalt.

Die beiden anderen geräucherten Kiefern wurden, wie vorbeschrieben, vom 29. Juli an mit Wasser überbraust. Bis zum 2. August waren so 36 Liter Wasser, entsprechend 242 *mm* Regenhöhe gegeben worden. Das eine der beiden Exemplare nun analysirt, wies 0,477 % Schwefelsäure auf; somit war eine wesentliche Auslaugung der Schwefelsäure durch obige Wassermenge sicherlich noch nicht herbeigeführt worden. Mit dem anderen Exemplare wurde die Beregnung bis zum 4. September fortgeführt und bis zu diesem Zeitpunkt 270 Liter Wasser, entsprechend 1802 *mm* Regenhöhe auf die Kiefer gebracht. Die anfangs rothbraunen beschädigten Nadelpartieen waren bei dieser Behandlung abgebleicht und hatten ein fahles, braunstichiges Gelb angenommen, während die unbeschädigten Nadeltheile ihr normales frisches Grün bewahrt hatten. Um einen klareren Einblick in den Wirkungsgrad des Wassers zu gewinnen, wurden bei dieser Versuchspflanze, wie bei der einen Partie Kartoffelstauden, die beschädigten Nadeltheile von den unversehrten sorgfältig durch Ausschneiden getrennt. Die Analyse ergab für die Trockensubstanz

der unbeschädigten Theile . **0,523 %**,

der beschädigten Theile . . **0,527 %** Schwefelsäure;

eine gleichzeitig abgeschnittene Kontrollpflanze gab **0,221 %** Schwefelsäure. Trotz der ungeheuren Menge Wasser (mehr als die doppelte Regenhöhe von 1894), welche hier auf die Nadeln zur Einwirkung gekommen war, hatten nicht einmal die abgestorbenen Nadelpartieen die absorbirte Säure wieder verloren, wenigstens nicht in einem merkbaren Grade, der die Konstatirung der stattgehabten Einwirkung der schwefligen Säure unmöglich machte, wie dies bei den Kartoffelpflanzen doch der Fall gewesen war.

Gegenüber der Wichtigkeit, welche dieses Resultat für den Nachweis von Rauchschäden bei Nadelhölzern hat, war es unumgänglich nöthig, das Ergebniß durch Wiederholung des Versuches auf seine Richtigkeit zu kontrolliren. Zu diesem Zweck wurden zwei weitere Kiefern „1" und „2" vom 18. bis 21. September 10 Mal mit $\frac{1}{10000}$ SO_2 geräuchert. Am 24. war der Schaden voll ausgebildet und sämmtliche Nadeln roth gefärbt.

Vom 25. September bis 14. Oktober wurde das eine Exemplar „2" mit 126 Liter Wasser in Portionen von je 6 Liter überbraust (bei 1485 *qcm* Bodenfläche, entsprechend 848 *mm* Regenhöhe); das andere Exemplar „1" blieb unberührt stehen. Am 15. Oktober wurden beide Pflanzen abgeschnitten, entnadelt, die Nadeln jeder Pflanze für sich gut durchgemischt und in zwei Theile getheilt. Der eine Theil „2a" der beregneten Pflanze wurde direkt analysirt, der andere „2b" einer noch energischeren Beregnung mit Wasser in folgender Weise unterworfen: Auf ein Sieb von 144 *qcm* Fläche gegeben, wurden diese Nadeln 5 Mal überbraust, und zwar innerhalb je einer Stunde kontinuirlich mit je 20 Liter. Die so auf sie zur Einwirkung gebrachten 100 Liter würden die enorme Regenhöhe von 6944 *mm* repräsentiren. Von den mit Wasser noch nicht in Berührung gekommenen Nadeln der Kiefer „1" wurde die eine Hälfte „1a" direkt analysirt, die andere „1b" (etwa 20 *g*) mit 5 Liter Wasser in bedeckter geräumiger Flasche bei Zimmertemperatur 72 Stunden unter öfterem Umschütteln stehen gelassen. Um den Versuch störende Einflüsse von Mikroben auszuschließen, wurden dem Wasser 2 *ccm* Chloroform zugesetzt. Die Analyse der Trockensubstanz dieser verschiedenen Partieen ergab:

	1a	1b	2a	2b	Kontrollpflanze
Asche %	3,91	3,31	3,29	3,08	3,50
SO_3 %	0,550	0,529	0,553	0,534	0,229.

Die auslaugende Wirkung des Wassers auf die Nadeln war hier unter so energischen Bedingungen geprüft worden, wie sie in der Natur nie eintreten können, wenigstens soweit es sich um noch am Baume sitzende und nicht auf den Boden gefallene Nadeln handelt. Der Minderbefund an Asche und Schwefelsäure in den Partieen „1b", „2a" und „2b" gegenüber „1a" deutet zwar darauf hin, daß durch die äußerst energische Behandlung der ersteren mit Wasser eine Auslaugung der abgestorbenen Nadeln eingetreten ist; doch trotzdem ist die Herabsetzung des Schwefelsäuregehaltes nicht derartig, daß die Erkennung der vorhergegangenen Einwirkung der schwefligen Säure auch nur im Geringsten zweifelhaft würde.

Das Gesammtresultat vorstehender Versuche ist nunmehr die Schlußfolgerung, daß Regen die Erkennung einer vorhandenen Rauchbeschädigung aus dem Schwefelsäuregehalt der Blattorgane bei Koniferen und höchst wahrscheinlich auch bei anderen Pflanzen, deren Blätter harz- oder wachshaltig sind, nicht durch Auslaugen der Schwefelsäure aus den Blattorganen illusorisch machen kann, zumal da im Rauchrayon die eventuell ausgewaschenen, sehr geringen Mengen Schwefelsäure durch die fortdauernde Zuführung von schwefliger Säure, bezw. Schwefelsäure im Rauch wieder ersetzt werden dürften.

Versuche über die Einwirkung von Fluorwasserstoff in der Atmosphäre auf Pflanzen.

Von Dr. W. Schmitz-Dumont.

Die Einwirkung der Fluorwasserstoffsäure auf die Vegetation ist bisher noch nicht eingehender durch das Experiment verfolgt worden.*) Um hierzu einiges neue Material zu bringen, wurde nach Art der für SO_2 beschriebenen Versuche**) das Verhalten einiger Pflanzen in einer ein bestimmtes Volum HF haltenden Atmosphäre beobachtet.

Das Einführen einer genau bekannten Menge HF in den Räucherkasten ließ sich bequem erreichen mit Hilfe des luftbeständigen, schwerlöslichen, sauren Fluornatriums NaF, HF, welches beim Erhitzen leicht und vollständig in NaF und HF zerfällt. Zur Erhitzung dieses Salzes diente die in Fig. 1 abgebildete

*) Während der Drucklegung dieser Abhandlung erschien in der Chemiker-Zeitung, Jahrg 1896, S. 165 ein Artikel von H. Ost „Untersuchung von Rauchschäden", auf dessen werthvollen Inhalt hierdurch aufmerksam gemacht sei.

**) Siehe die vorstehende Arbeit von von Schroeder und Schmitz-Dumont.

Vorrichtung, bestehend in einem hölzernen Kästchen, dessen obere Wand eine dicke mit einem kreisrunden Ausschnitt zur Aufnahme des Platintiegels T versehene Asbestplatte bildete. In den Tiegel wurde die nöthige Menge NaF, HF gegeben, das Kästchen mit dem Tiegel in den Räucherkasten gesetzt und in die geöffnete untere Thüre desselben gezogen, in deren Rahmen es sich dicht einfügte. Fig. 2 zeigt schematisch die ganze Anordnung. Eine kleine Spirituslampe mit 2—3 *cm* hoher Flamme unter den Platintiegel gebracht, genügte, um binnen 2 Minuten selbst aus 2 *g* des Fluorsalzes den gesammten disponiblen Fluorwasserstoff auszutreiben. Da die Spiritusflamme binnen 5 Minuten die Temperatur im Räucherkasten nur um 1—1,5° C. steigerte, so war ein störender Einfluß durch die Erhitzung des Tiegels nicht zu befürchten. War die Zersetzung des Fluorides beendet, so wurde das Kästchen in den Räucherkasten zurückgeschoben und die Thüre geschlossen. Die gläserne Wandung des Räucherkastens erhielt einen doppelten Ueberzug von Damarlack, der sie vollkommen vor Korrosion durch die HF-Dämpfe schützte.

Fig. 1.

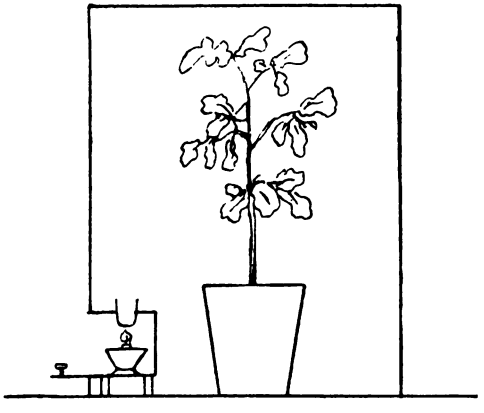


Fig. 2.

Ausgeführt wurde der Versuch an einer jungen Fichte, Eiche und einem Spitzahorn und zwar mit einem $\frac{1}{10000}$ Volum HF in der Luft des Räucherkastens = 17,49 *ccm* Gas = 0,015 *g* HF-Gas. Aus dem Litergewicht 0,8495 *g* des Fluorwasserstoffs bei 15° C und 760 *mm* Barometerstand und der Gleichung NaF, HF = NaF + HF berechnet sich, daß 0,046 *g*

NaF, HF durch Erhitzen zersetzt, die benöthigten 17,49 *ccm* des Gases liefern. Während des einstündigen Verweilens im Räucherkasten blieben die Pflanzen vor direktem Sonnenlicht geschützt.

Ueber die Wirkung dieser Räucherung sind folgende Beobachtungen zu verzeichnen.

1. Fichte; dreijährig, am 14. Juni aus dem Pflanzgarten mit Erde ihres Standortes in einen Topf von 2 Liter Wurzelraum versetzt, gut angewachsen, Höhe 50 *cm*, Länge der Triebe 12—20 *cm*. Am 19. Juni wurde mit Räuchern begonnen und dasselbe täglich ein Mal vorgenommen. Schon am Morgen des folgenden Tages ließ sich die stattgehabte Einwirkung des Fluorwasserstoffgases an einer vereinzelt bei den Trieben sich zeigenden weißlichgrauen matten Verfärbung erkennen. Bis zum Nachmittag verbreitete sich diese Erscheinung bedeutend, einige Triebe hingen welk herab. Am 21. Morgens war an sämmtlichen Trieben starke Verfärbung der Nadeln vorhanden; auch alte Nadeln zeigten durch ein mißfarbiges Grün, welches scharf von der frischen Farbe normaler Nadeln sich unterschied, eine Schädigung an. Da die zweimalige Behandlung mit HF bereits eine so ausgedehnte Verletzung der Pflanze hervorgerufen, so wurde von weiteren Räucherungen abgesehen und die Fichte ins Freie gestellt. Ganz in derselben Weise, wie bei den durch SO_2 beschädigten Fichten, trat auch hier allmählich Farbänderung der verletzten Nadeln ein. Der fahle, weißlich- bis gelblichgraue, zuerst beobachtete Ton ging durch gelb, gelblichrosa in das charakteristische Roth der rauchbeschädigten Nadelhölzer über. Am 25. war die Rothfärbung mit Sicherheit zu konstatiren und am 2. Juli bot die Pflanze mit ihren roth verfärbten Trieben und stark rothspitzigen alten Nadeln ein Bild, welches sich in Nichts von dem ausgebildeten, durch SO_2 verursachten Schaden unterschied.

2. Eiche; dreijährig, am 10. Juni aus dem Pflanzgarten mit der zugehörigen Erde in einen Topf von 2 Liter Wurzelraum verpflanzt, gut angewachsen, Höhe 28 *cm*, Anzahl der Blätter 11.

Am 19. Juni nahmen die täglich ein Mal ausgeführten

Räucherungen ihren Anfang. Den 21. Nachmittags wurde an einigen Blättern eine schmale gelbbraune, scharf abgegrenzte Randverfärbung wahrgenommen, welche sich während der bis zum 3. Juli fortgesetzten Behandlung mit HF nur sehr langsam verbreiterte und dunkellederbraune Farbe annahm. Am 3. Juli waren 8 Blätter mit derartigen Ränderungen vorhanden; auf einem Blatte zeigten sich außerdem dunkele Flecken, welche jedoch auch bei im Freien stehenden Kontrollpflanzen auftraten.

Bis zum 15. Juli blieb die Pflanze im Freien stehen, ohne daß nachträglich sich weitere Merkmale der Schädigung durch HF herausgebildet hätten. Die Eiche zeigt hiernach gegenüber der Wirkung von Fluorwasserstoffgas eine ähnliche hohe Resistenz wie gegen SO_2.

3. Spitzahorn; dreijährig, am 16. Juni aus dem Pflanzgarten mit der zugehörigen Erde in einen Topf von 2 Liter Wurzelraum versetzt, gut angewachsen, Höhe 28 *cm*, Anzahl der Blätter 19.

Die Räucherung dieser Pflanze begann am 19. Juni und endete am 3. Juli. Am 24. wurden die ersten Spuren einer beginnenden, vorläufig als schmaler gelblicher Saum sichtbaren Ränderung an 6 Blättern wahrgenommen, die sich im Lauf des Tages merklich verbreiterte und am Abend theilweise braun geworden war. Bis zum 2. Juli nahm diese Blattverletzung, zwar etwas schneller als bei der Eiche, aber doch sehr langsam zu. An diesem Tage traten auf einigen Blättern braune Flecken auf, die sich bis zum Abend stark vermehrten und vergrößerten. Am folgenden Tage zeigte sich die Pflanze fast an allen Blättern durch braune scharf abgegrenzte Flecken und ebensolche Ränderungen so stark beschädigt, daß der Versuch abgebrochen wurde.

Ehe derartige Versuche weiter fortgesetzt wurden, wurde die Möglichkeit des analytischen Nachweises der Fluorwasserstoffsäure in damit behandelten Pflanzen geprüft.

Zur Beschaffung eines Fluor haltenden geeigneten Untersuchungsmaterials wurde der Räucherkasten über eine Partie sehr dicht stehender, starkbelaubter, 3jähriger Eichen im Pflanzgarten gesetzt und ihnen durch Erhitzen von 0,46 *g* NaF, HF 0,15 *g*

HF entsprechend $\frac{1}{1000}$ des Kasteninhaltes zugeführt. Eine Stunde nach der Räucherung zeigte die große Mehrzahl der Blätter eine vom Blattrande aus sich mehr oder weniger über die ganze Blattfläche verbreiternde graugrüne Verfärbung, welche im Laufe des folgenden Tages in ein stumpfes Rothbraun bis Lederbraun überging. Die abgepflückten Blätter wurden lufttrocken gepulvert, bei 100° C völlig getrocknet, 20 *g* der Trockensubstanz in einer Platinschale mit 5 *g* Na_2CO_3 gelöst in 50 *ccm* Wasser durchfeuchtet und nach Verdampfung des Wassers völlig eingeäschert.

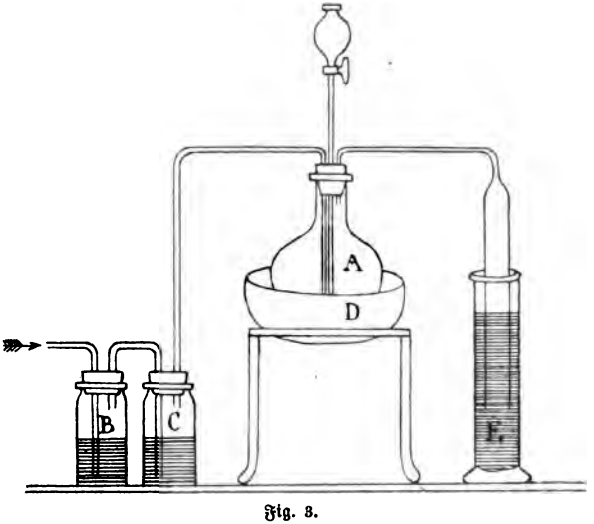


Fig. 3.

Die Asche wurde in der Platinschale mit Wasser übergossen, durch Salzsäure der Ueberschuß an Na_2CO_3 so zersetzt, daß die Flüssigkeit schwach alkalisch blieb, die Flüssigkeit verdampft und der Rückstand bei 150° getrocknet. Die Entfernung der Kohlensäure war erforderlich, weil ein erster Versuch zeigte, daß bei der nachfolgenden Destillation mit Schwefelsäure durch die entweichende Kohlensäure die Masse in starkes Schäumen gerieth, und in die Vorlage überstieg. Die bei 150° völlig von Wasser befreite Masse wurde noch heiß mit frisch ausgeglühtem, auf's Feinste pulverisirtem, heißem Quarz innig verrieben und noch heiß in den Kolben A des in Fig. 3 abgebildeten Apparates

gegeben*). Aus einem Gasometer wurden zuerst 20 Liter in den Waschflaschen B und C durch Schwefelsäure getrockneter Luft durch den Apparat getrieben, dann 200 *ccm* konzentrirter Schwefelsäure durch das Trichterrohr in den Kolben A fließen gelassen und nun das Oelbad D, während ein langsamer Luftstrom durch den Apparat geleitet wurde, 6 Stunden auf 170° erhitzt. So wurde aus der Asche eventuell vorhandener Fluor als SiF_4 verflüchtigt, in die mit Wasser gefüllte Vorlage E übergetrieben und hier durch das Wasser in sich abscheidende $Si(OH)_4$ und in Lösung gehende H_2SiF_6 zerlegt. $Si(OH)_4$ wurde abfiltrirt, geglüht gewogen und aus dem Gewicht der erhaltenen SiO_2 nach der Gleichung $3\,SiF_4 + 4\,H_2O = 2\,H_2SiF_6 + Si(OH)_4$ das Fluor berechnet ($SiO_2 \times 5{,}494 = $ Fluor.) Nach 6-stündigem Erhitzen wurde die Vorlage E durch eine frische ersetzt und nochmals während 6 Stunden das Erhitzen und Durchleiten von Luft fortgesetzt; es fand indessen keine weitere Abscheidung von $Si(OH)_4$ statt.

Auf diesem Wege wurden aus den angewandten 20 *g* Trockensubstanz 0,0064 *g* SiO_2 = 0,0351 *g* F = 0,125 % F erhalten.

20 *g* Trockensubstanz von nicht mit Fluorwasserstoffgas behandelten Eichenblättern desselben Standortes auf vorstehende Weise verarbeitet, ergaben keine Abscheidung von Kieselsäure in der Vorlage, waren also frei von Fluor.

Dies analytische Verfahren konnte leider bisher noch nicht angewandt werden, um analog den Versuchen mit schwefliger Säure das Anwachsen des Fluorgehaltes der Versuchspflanzen im Zusammenhang mit den auftretenden Beschädigungen durch HF zu verfolgen; denn die vorgeschrittene Jahreszeit machte die Beschaffung ausreichender Mengen Versuchsmaterial unmöglich.

Daß die Flußsäure in der Luft ebenso wie die schweflige Säure auch in sehr großer Verdünnung schädigend die Vegetation beeinflußt, sobald nur die Dauer der Einwirkung sich über einen größeren Zeitraum hin erstreckt, geht aus dem folgenden Versuch

*) In Folgendem wurde wesentlich das von Bein (Zeitschrift für analytische Chemie, Band 26, S. 733) angegebene Verfahren eingehalten.

hervor, in welchem die Verdünnung des Fluorwasserstoffgases in der Luft der Räucherkästen zu $\frac{1}{300000}$ genommen wurde.

Als Versuchsobjekte dienten:

1. Eine 3jährige Fichte, Höhe 53 *cm*, Länge der Triebe 10 bis 23 *cm*.
2. Eine 3jährige Eiche, Höhe 30 *cm*, Anzahl der Blätter 18.
3. Ein 3jähriger Spitzahorn, Höhe 26 *cm*, Anzahl der Blätter 16.

Diese zu gleicher Zeit wie die obenerwähnten Pflanzen und unter denselben Bedingungen eingetopften, kräftig angewachsenen, durchaus gesund aussehenden Bäumchen wurden zum ersten Mal am 3. Juli in die Räucherkästen gebracht und vor direktem Sonnenlicht geschützt der Wirkung von $\frac{1}{300000}$ Volum HF in der Atmosphäre ausgesetzt, das erzeugt wurde durch Erhitzen von 1,5 *mg* Na F, HF (= 0,48 *mg* HF = 0,583 *ccm* HF = Volum der Kästen 174,933 *ccm* : 300000). Durch den Geruch war dieser Fluorwasserstoffgehalt der Kastenluft mit Sicherheit kaum mehr wahrnehmbar. Allstündlich wurde eine neue Menge des Gases in die Kästen eingeführt, und dies täglich 6 bis 10 Mal wiederholt. Des Nachts, sowie jeden Sonntag blieben die Pflanzen im Freien, wurden des Abends begossen und am Abend eines jeden Sonnabends tüchtig mit Wasser überbraust. Das Gas reicherte sich in den Kästen nur einige Male in Folge der fortgesetzten Zufuhr so an, daß man es durch den Geruch mit einiger Sicherheit bemerken konnte. Am 29. Juli machte sich zuerst an der Fichte eine fahle Verfärbung der Nadeln, hauptsächlich der diesjährigen Triebe bemerkbar. Im Laufe der nächsten Woche ging das fahle Grün bei den diesjährigen Nadeln in ein mattes Gelb, bei den vorjährigen in ein mißfarbiges Braungrün über. Während des 4. August hatte die Pflanze den ganzen Tag bei scharfer Sonnenbeleuchtung im Freien gestanden und zeigte nun am Morgen des 5. deutliche Rothfärbung der diesjährigen und rothbraune Färbung der überjährigen Nadeln. Diese Färbung erstreckte sich über etwa $^2/_3$ der Triebe und etwa $^1/_8$ der alten Nadeln. Die Fichte blieb

nun im Freien, woselbst das Roth und Braun der Nadeln sich noch schärfer ausbildete, sodaß am 9. August die Pflanze das charakteristische Bild einer Raucherkrankung darbot.

Der Spitzahorn und die Eiche reagirten, wie vorauszusetzen war, erst bedeutend später. Am 12. August trat ein schmaler gelblicher Saum an einigen Blättern des Spitzahorns auf, der in den nächsten Tagen bräunlich wurde. Bis zum 17. hatten sich an 9 der vorhandenen Blätter derartige gelbliche bis bräunliche scharf gegen die gesunden Blatttheile abgegrenzte Ränderungen entwickelt. Am 20. traten auch auf der Blattfläche gelbliche, bräunlich werdende Flecken auf, so daß nun eine schädliche Wirkung der Fluorwasserstoffsäure nicht mehr bezweifelt werden konnte. Um dieselbe Zeit begannen bei der Eiche 3 Blätter sich gelb zu säumen und hier und da zeigten sich auf den Blattflächen fahlgrün verfärbte Stellen. Bis zum 30. August hatten sich diese Zeichen beginnender Erkrankung nicht wesentlich verstärkt; trotzdem war, als dieser Versuch jetzt abgebrochen werden mußte, auch für die Eiche eine schädliche Beeinflussung durch die sehr geringe Menge von $\frac{1}{300000}$ HF in der Atmosphäre nicht abzuweisen. Die drei Kontrollbäumchen wiesen beim Schluß des Versuches völlig normales Aussehen auf.

Der Normalvorrath, sein Geldwerth und dessen Bedeutung für die forstliche Statik.

Von Dr. Chr. Köhler.

Vorbemerkung.

Der Normalvorrath ist in den letzten Jahrzehnten häufig Gegenstand forstwissenschaftlicher Erörterungen gewesen. Es möchte daher fraglich erscheinen, ob sich eine neue Behandlung desselben verlohne. Denn es ist nicht zu leugnen, daß in manchen Beziehungen über denselben bereits Alles gesagt ist, was der Erwähnung werth sein dürfte. Dies gilt insbesondere für den Begriff, das Wesen und die Ermittelung des Normalvorraths, worüber sich die Ansichten in Folge der frühzeitigen Erkenntniß der Bedingungen des wahren Normalwaldes bald und rasch geklärt haben.

Anders verhält es sich zum Theil mit der Verwerthbarkeit des neu gewonnenen Begriffes auf dem Gebiete der Nutzungsregelung bezw. der Forstbetriebseinrichtung. Hier kann zwar die Litteratur im Einzelnen auch als abgeschlossen betrachtet werden, allein es fehlt noch eine zusammenfassende Behandlung derselben. Es könnte daher von Interesse sein, diese zu fertigen. Der Zweck einer solchen Arbeit wäre indeß wohl nur, die heutige Bedeutung des Normalvorraths für die Forstbetriebseinrichtung des näheren zu beleuchten. Da aber in dieser Hinsicht von verschiedenen Seiten noch später zu erwähnende abschließende Urtheile vorliegen, so kann von einer näheren Behandlung dieser Frage Umgang genommen werden.

Eine weitere Bedeutung, welche dem Normalvorrath oder besser gesagt, seinem Geldwerth beigelegt wird, ist die, als Grund-

lage für eine Anzahl forststatischer Berechnungen, insbesondere für die Bestimmung der Rentabilität eines Waldwirthschaftsbetriebes zu dienen. Die Litteratur darüber ist zwar ziemlich umfangreich. Allein hier fehlt es nicht bloß an einer zusammenfassenden Behandlung, sondern es sind auch die Ansichten über die verschiedene Bedeutung des Normalvorraths (Normalvorrathswerthes) für die forstliche Statik noch nicht genügend geklärt. Dies mag zum Theil in der Schwierigkeit, dieses Gebiet zu übersehen und zu beherrschen, zum Theil auch in dem ungenügenden Ausbau der forstlichen Statik und in einem oft zu geringen Interesse für dieses Gebiet seinen Grund haben. Jedenfalls steht die Thatsache fest, daß der Kampf der Ansichten über den fraglichen Gegenstand in der forstlichen Litteratur noch nicht beendigt ist. Dieser Umstand gab denn auch den Anlaß zu den nachfolgenden Erörterungen.

Denselben will jedoch keineswegs die Bedeutung beigelegt werden, daß durch sie der erwähnte Kampf endgiltig entschieden werde. Vielmehr sollen im Nachstehenden nur die in der Litteratur enthaltenen Versuche, den Normalvorrathswerth zu berechnen und der forstlichen Statik dienstbar zu machen, zusammengestellt und einer vergleichenden, möglichst objektiven Kritik mit kurzer Schlußfolgerung unterworfen werden.

Die Ausführung im Einzelnen wird, dem Thema entsprechend, sich zuerst auf eine kurze Darstellung von Begriff, Wesen und Ermittelung des Normalvorraths erstrecken unter Berührung der Frage der Bedeutung des Normalvorraths für die Forstbetriebseinrichtung.

Hieran wird sich im Uebergang von der Masse zum Werth des Normalvorraths der zweite Abschnitt reihen mit der Beschreibung der einzelnen Arten der Berechnung des Normalvorrathswerthes.

Im dritten Abschnitt endlich soll die Frage nach der Bedeutung des Normalvorrathswerthes für die forstliche Statik behandelt werden.

I. Abschnitt: Der Normalvorrath.

1. Begriff, Wesen und Ermittelung des Normalvorraths.

Im Jahre 1788 wurde in Oesterreich in Folge der durch die Klosteraufhebung unter Kaiser Joseph II. vorgenommenen Waldverkäufe ein Rechnungsverfahren zur Bestimmung des Werthes größerer Waldkomplexe aufgestellt, welches unter dem Namen der österreichischen Kameraltaxe*) bekannt geworden ist. In dieser ist mit dem Ausdruck „fundus instructus" [= dem streng nachhaltigen Betrieb entsprechende Waldbestockung (Holzvorrathsmasse)] zum ersten Mal deutlich des Normalvorraths Erwähnung gethan und auch eine Anleitung über die Berechnung desselben gegeben worden. Freilich ist damit nicht gesagt, daß der Begriff des Normalvorraths sich erst um diese Zeit gebildet habe. Vielmehr darf angenommen werden, daß die Kameraltaxe nur die erste Anleitung der praktischen Verwerthung des Begriffes des Normalvorraths war. Der Letztere selbst dagegen mag sich schrittweise mit der Erkenntniß des nachhaltigen Betriebes entwickelt und sich daher schon vor der österreichischen Kameraltaxe eingebürgert haben.**) Derselbe scheint sich gleich geblieben zu sein oder sich doch nur wenig verändert zu haben. Denn eine wesentliche Verschiedenheit des anfänglichen Begriffes des Normalvorraths vom heutigen liegt nicht vor.

Eine besondere Förderung der Vorstellung namentlich des dem Normalvorrath entsprechenden Normalwaldes brachte die Eintheilung der Waldungen in Schläge und Abtheilungen mit sich.***) Durch diese wurde der Sinn dafür geweckt, einen

*) Oesterreichische Vierteljahresschrift. Bd. 38 (1888), S. 148. — Tharander forstliches Jahrbuch. Bd. 19 (1869), S. 78 flgd.

**) Oettelt z. B. spricht in § 116 u. 117 (S. 110 u. flgd.) seiner „Abschilderung eines pp. Försters" (Eisenach 1768) von der Nachhaltigkeit, und seine daselbst für die Berechnung des Werthes eines Waldes gegebenen Beispiele zeigen, daß er eine klare Vorstellung von dem einer nachhaltigen Wirthschaft entsprechenden Holzvorrath besaß. Schwappach, A., Handbuch der Forst- und Jagdgeschichte. Bd. II. Berlin 1888. S. 746 u. flgd.

***) Als früheste Schlageintheilung gilt die des Erfurter Stadtwaldes vom Jahr 1359. Schwappach, A., Handbuch der Forst- und Jagdgeschichte. Bd. I. Berlin 1886. S. 183 und 189.

geometriſch abgegrenzten, möglichſt gleichförmigen Theil eines Waldes für ſich zu betrachten. So zerlegte man ſich mit der Zeit ein Waldganzes in ſeine Einzelbeſtände, um dieſe dann wieder dem Alter nach an einander zu reihen. Auf dieſe Weiſe erhielt man ſchließlich ein Schema der Vertheilung des (Normal)-vorraths auf die einzelnen Jahre. War dieſe Vertheilung eine gleichmäßige nach Altersabſtufung, Fläche und Beſtockung, ſo hatte man eine normale Betriebsklaſſe. Dieſe Letztere nun war es hauptſächlich — und insbeſondere ſoweit ſie ſich auf dem überſichtlichen Felde des Kahlſchlagbetriebes bewegte — welche die Klärung des Begriffes und Weſens des Normalvorraths vervollſtändigte. Sie führte das Bild der örtlichen und zeitlichen Vertheilung des Normalvorraths auf der Betriebsfläche klar vor Augen und machte einen vollſtändigen Vergleich des Normalwaldes mit dem konkreten Wald möglich. Hierbei zeigte ſich, daß die normale Holzmaſſe vorhanden ſein kann, auch wenn ihre Vertheilung dem Ort und Alter nach eine abnorme iſt, und daß die normale Vorrathsmaſſe nicht auch den normalen Zuwachs bedingt. Deshalb muß der Begriff des Normalvorraths, ſoll letzterer allen Anforderungen genügen, nicht nur die normale Maſſe, ſondern auch die normale Altersſtufenfolge im weiteſten Sinn in ſich ſchließen. Es ſtellt ſomit den Normalvorrath eines Waldkomplexes die Holzmaſſe einer auf dem zugehörigen Boden und bei den ſonſt gegebenen Verhältniſſen möglichen normalen Betriebsklaſſe dar. Einen Normalvorrath des Einzelbeſtandes giebt es nicht. Wird trotzdem von einem ſolchen geſprochen, ſo iſt damit der auf die Flächeneinheit entfallende Theil des Normalvorraths gemeint, der in dem Quotienten $\frac{\text{Normalvorrath}}{\text{Umtriebszeit}}\left(\frac{N_v}{u}\right)$ zum Ausdruck gelangt.

Bei der Berechnung des Normalvorraths ging man anfänglich von dem Durchſchnittszuwachs der Betriebsklaſſe aus. Derſelbe ſtellte ſich in der Maſſe des haubaren Beſtandes dar. (Haubarkeitsdurchſchnittszuwachs: Oeſterr. Kameraltaxe, Karl Heyer.)*) Zum Theil wurde dem Abtriebsertrag noch der

*) Heyer, Dr. Carl, Waldertragsregelung. 3. Aufl. Leipzig 1883. S. 36 u. flgd. — Derſelbe, Beiträge zur Forſtwiſſenſchaft, 1. Heft. Gießen 1842. § IX u. XVI. — Martin, K. L., der Wälder Zuſtand und Holzertrag. München 1836.

Zwischennutzungsertrag beigerechnet (Gesammter Jahreszuwachs der Betriebsklasse: Martin, Martineit.*) Durch Division der jährlichen Gesammtnutzungs- bezw. Abtriebsmasse mit der Umtriebszeit ergab sich der Durchschnittszuwachs des Einzelbestandes. Dieser wurde nun mit dem Alter der verschiedenen Glieder einer Betriebsklasse multiplizirt, wodurch man die Holzmassen der einzelnen Bestände erhielt. Die Summe dieser Bestandesmassen gab dann den Normalvorrath. Letzterer wurde auf die erwähnte Weise bei niederem Umtrieb zu groß, bei hohem zu klein gefunden, weil der laufende Massenzuwachs eines Bestandes in der Jugend gering ist, beim 30—40jährigen Bestand gewöhnlich am größten wird und erst beim haubaren Bestand vom Maximum wieder wesentlich abweicht. Es erfolgt also die Massenzunahme eines Bestandes nicht im Sinne einer Geraden, wie dies der Berechnung des Normalvorraths nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs zu Grunde liegt, sondern im Sinne einer nach oben Anfangs konkaven, später aber konvexen Kurve. Der Wendepunkt dieser Kurve fällt in das Alter des größten Massenzuwachses des Bestandes. Ein richtiges Resultat kann sich daher nur bei derjenigen Umtriebszeit ergeben, bei welcher der laufendjährige Zuwachs bei den älteren Beständen einer Betriebsklasse den Durchschnittszuwachs gerade so viel übersteigt, wie er bei den jüngeren hinter diesem zurückbleibt. Diese Umtriebszeit läßt sich aber nicht einheitlich angeben, da sie nach Holzart und Bodenklasse wechselt, indem dieselbe bei gutem Standort und rasch wachsender Holzart niederer ist als im umgekehrten Fall.

Mitunter wurde versucht, die Berechnung des Normalvorraths nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs zur Erreichung besserer Resultate in der Weise zu verbessern, daß statt des bei der Berechnung auftretenden Faktors „1/2" eine kleinere Zahl**)

*) Martineit, H., Anleitung zur Waldwerthsberechnung und Bonitierung von Waldungen. Berlin 1892.

**) Von der badischen Forstverwaltung z. B. wurde nach einer großherz. bad. Verordnung vom 17. August 1852 vorübergehend der Faktor 0,45 zur Berechnung des Normalvorraths benützt. Vergl. Schuberg, K., die Größe des Normalvorraths und seine Ergänzung. Forstwissenschaftl. Central-

angenommen wurde. Es iſt indeß einleuchtend, daß auf dieſe Weiſe immer nur für eine beſtimmte Umtriebszeit, Standortsklaſſe und Holzart das Reſultat ſtimmend gemacht worden iſt. Für alle übrigen Umtriebszeiten, Standortsklaſſen und Holzarten blieben die Fehler beſtehen, die im Maximum bis zu rund $\pm$ 20% und ſelbſt noch höher anſteigen konnten.

Die Mängel der Berechnung des Normalvorraths nach dem Haubarkeitsdurchſchnittszuwachs ſind, neben der Verbeſſerung der Forſtſtatiſtik der ſchließliche Grund geweſen, daß in neueſter Zeit der genaueren Berechnung des Normalvorraths nach den Ertragstafeln für den ſchlagweiſen Hochwald der Vorzug eingeräumt wurde. Dieſe erfolgt durch Summirung einer dem Normalwald entſprechenden Ertragstafel unter Benutzung einer Formel, z. B. der Preßler'ſchen,

$$S = 10\left(a + b + c + \ldots + \frac{1}{2}k\right) \pm \begin{cases} \frac{1}{2}k \\ 0 \end{cases}$$

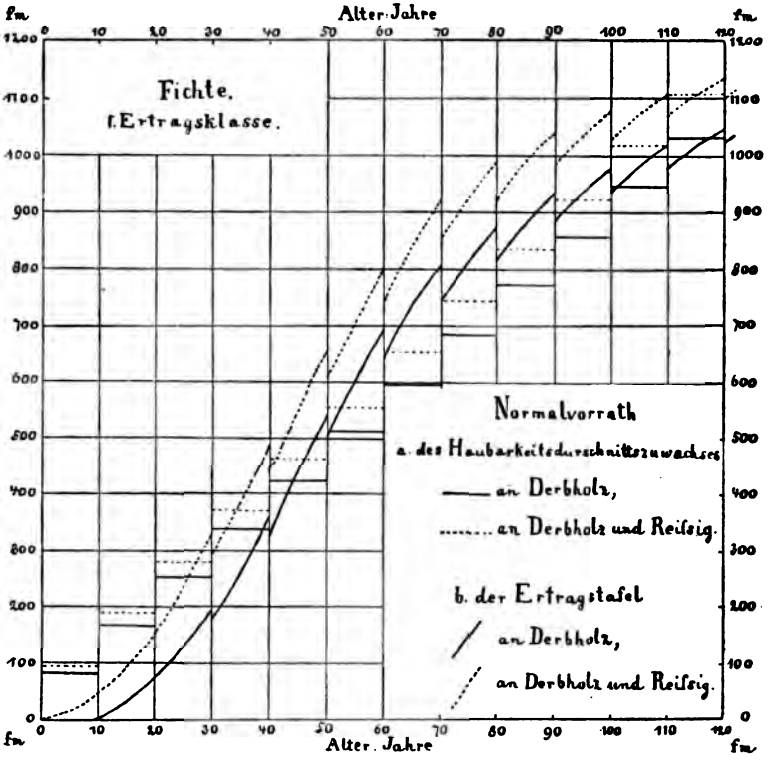
wobei a, b, c u. ſ. f. die in Abſtänden von 10 Jahren angegebenen Beſtandesmaſſen ſind. Genauere Reſultate erzielt man übrigens durch einfache Summirung der Ertragstafel nach vorausgegangener Interpolation der fehlenden Glieder derſelben.

Beſondere Beachtung verlangen dabei die Durchforſtungsmaſſen. Dieſelben ſind ihren Hauptbeſtandesmaſſen zum Zweck der Interpolation je der jüngeren Beſtände zuzurechnen, bei der Interpolation je der älteren Beſtände aber zu vernachläſſigen. Bei der Interpolation der Glieder zwiſchen den Maſſen des 30- und 40-jährigen Beſtandes iſt ſomit beim 30-jährigen Beſtand die Hauptbeſtandesmaſſe, beim 40-jährigen die Maſſe des Hauptbeſtandes und des Nebenbeſtandes in Rechnung zu nehmen u. ſ. f. Auf dieſe Weiſe werden die Aenderungen, welche die Durchforſtungen an den Beſtandesmaſſen erzeugen, entſprechend zum Ausdruck gebracht.

---

blatt. Jahrg. 11 (1889), S. 145—160, 389—407. Desgl. Strzelecki, H., über den Genauigkeitsgrad bei Berechnung des Normalvorrathes mit Hilfe des Haubarkeitsdurchſchnittszuwachſes. Lemberg 1883, und Beſprechung dieſer Schrift durch Lorey, Allg. Forſt- und Jagdzeitung. Jahrg. 60 (1884) S. 100 u. flgd.

Der Vorzug der Berechnung des Normalvorraths nach Ertragstafeln liegt darin, daß die letzteren den thatſächlichen Zuwachsgang der Beſtände darſtellen und ſomit dieſer bei der Berechnung ſeine volle Berückſichtigung findet.



Die bildliche Darſtellung des Normalvorraths, welche Carl Heyer*) in die Litteratur eingeführt hat, kann ſich der Berechnung des Normalvorraths nach dem Haubarkeitsdurchſchnittszuwachs oder derjenigen nach den Ertragstafeln anlehnen. Im erſteren Fall erhält man eine treppenartige, rechtwinklige Figur, im letzteren Fall eine Figur, welche dem Viertel eines Baumblattes mit geſägtem Rande nicht unähnlich ſieht.

*) Heyer, Dr. Carl, die Waldertrags-Regelung. Gießen 1841. S. 21.

Deckt man beide Figuren aufeinander (siehe nebenstehende Abbildung*), so sieht man zugleich die fehlerhafte Abweichung der ersten Berechnungsart von der zweiten.

Infolge des jährlichen Zuwachs- und Nutzungsganges stellt die Betriebsklasse im Frühjahr, Sommer und Herbst verschiedene Bilder dar. Es fragt sich daher, für welche Zeit die Berechnung des Normalvorraths ausgeführt werden soll, da dieselbe für die genannten Zeiten je auch verschiedene Resultate giebt. Bei der Berechnung des Normalvorraths nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs z. B. sind die Holzmassen der Glieder der Betriebsklasse nebst deren Summe

I. für das Frühjahr:

$$0 + z + 2z + 3z + \ldots + (u-2)\,z + (u-1)\,z = \frac{u \,.\, uz}{2} - \frac{uz}{2}$$

II. für Sommersmitte:

$$\frac{z}{2} + \frac{3z}{2} + \frac{5z}{2} + \frac{7z}{2} + \ldots + \frac{2u-3}{2}\,z + \frac{2u-1}{2}\,z = \frac{u \,.\, uz}{2}$$

III. für den Herbst:

$$z + 2z + 3z + 4z + \ldots + (u-1)\,z + uz = \frac{u \,.\, uz}{2} + \frac{uz}{2},$$

wobei die Fläche = 1, die Umtriebszeit = u und der durchschnittliche Bestandeszuwachs auf der Flächeneinheit = z ist.

Nun muß zugegeben werden, daß eigentlich das Frühjahr der richtige Zeitpunkt der Berechnung des Normalvorraths ist. Denn der Zuwachs während des Sommers stellt den Jahreszins des Normalvorraths und Bodens dar, der in der Regel über Winter als Nutzung aus dem Wald gezogen wird, wodurch sich wieder der Frühjahrsstand ergiebt. Allein bei der geringen Differenz von $\frac{uz}{2}$ zwischen Formel I und II und der großen Einfachheit der letzteren, wird in der Praxis häufig der Berechnung des Normalvorraths auf Sommersmitte der Vorzug

*) Dieser Abbildung liegen die Angaben für die 1. Ertragsklasse der Fichte im Deutschen Forst- und Jagdkalender (S. 63) zu Grunde.

gegeben. Der Normalvorrath für den Herbst schließt zugleich die Jahreszinsen in sich. Diese ergeben sich durch Abzug der Formel I von Formel III. Man erhält dabei $\frac{u.uz}{2} + \frac{uz}{2} - \left[\frac{u.uz}{2} - \frac{uz}{2}\right] = u.z$ d. h. die jährliche Abtriebs- bezw. Zuwachsmasse der Betriebsklasse.

Bei der Berechnung des Normalvorraths nach Ertragstafeln erhält man, sofern die Ertragstafeln für den Herbststand gefertigt sind, den Normalvorrath für das Ende des Jahres. Indeß läßt sich alsdann durch entsprechende Abzüge (normale Jahresnutzung bezw. deren Hälfte) auch leicht der Normalvorrath für das Frühjahr und für Sommersmitte nach den Ertragstafeln berechnen.

Die Größe des Normalvorraths hängt von vielerlei Einflüssen ab. Geht man von der Flächeneinheit aus, so kommt in erster Linie die Umtriebszeit in Betracht. Ihr reihen sich alle die Faktoren an, welche, vom Alter abgesehen, die Art und Masse des einzelnen normalen Holzbestandes bedingen. Hierher gehören der Standort, die Holzart (Lichtholzart, Schattenholzart, langsam oder raschwachsend, reiner oder Misch-Bestand, Einzel- oder gruppenweise Mischung) und die wirthschaftlichen Maßnahmen (Art der Bestandesbegründung: Saat, Pflanzung, Saatarten, Pflanzarten; Art der Bestandeserziehung: Reinigung, Art und Häufigkeit der Durchforstung). Ohne Einfluß auf die Größe des Normalvorraths ist der Bestockungsgrad, soweit derselbe von außerordentlichen Ereignissen herrührt. Zum Ausdruck gelangt die Größe des Normalvorraths in der Summe der Festmeter, die seine Holzmasse ausmacht. Dabei wird in der Regel vom Reißig abgesehen und nur die Derbholzmasse berücksichtigt. Unterscheidungen nach den einzelnen in einer Betriebsklasse vorkommenden Holzarten finden nicht statt. Dagegen wird den wesentlichen Verschiedenheiten der Holzarten durch Bildung mehrerer Betriebsklassen Rechnung getragen.

Die Anwendung des Begriffs des Normalvorraths hinsichtlich der Betriebsarten unterliegt keiner thatsächlichen Beschränkung. So spricht man nicht nur von dem Normalvorrath

des Kahlschlagbetriebs, sondern auch von dem des Femelwaldes, Mittelwaldes u. s. f. Es ist jedoch leicht ersichtlich, daß der auf dem Boden des schlagweisen Hochwaldes und insbesondere des Kahlschlagbetriebes geklärte Begriff des Normalvorraths seine eigentlichste und umfänglichste Anwendung wiederum auf diesen erfährt. Denn die Wirthschaft des Kahlschlagbetriebes vor Allem ist einfacher Natur, und es läßt sich somit das Normale des einzelnen Betriebes wohl erkennen. Auch weichen verschiedene Betriebe dieser Betriebsart in der Regel nur wenig von einander ab, meist nur in Nebensächlichem, wodurch die Anwendung des Begriffes des Normalvorraths eine gewisse Stetigkeit und Allgemeinheit erhält.

Sobald man sich aber von dem Kahlschlagbetrieb entfernt, wird der Begriff des Normalvorraths ein verwickelter und schwankender, so bereits beim Ueberhaltbetrieb, bei der natürlichen Verjüngung und beim mehrhiebigen Hochwald. Der Verlauf der Wirthschaft ist eben in diesen Fällen kein zum Voraus gegebener, und die Erhebung und Bestimmung des „Regelmäßigen" und des „Normalen" stößt hier auf vielfache Schwierigkeiten.

Solches gilt noch mehr für den Femel- und Mittelwaldbetrieb. Denn bei diesen wird sich der gegebene Wirthschaftszweck selten nur auf einem einzigen normalen Weg erreichen lassen. Vielmehr wird es in der Regel verschiedene Möglichkeiten normal zu wirthschaften geben, von denen im gleichen Wald wohl schon jede praktisch geworden ist und ihre Spuren zurückgelassen hat. Hierzu kommt noch, daß das wirthschaftliche Ziel*) bei diesen beweglichen Betrieben viel leichter und rascher geändert werden kann und auch geändert wird wie beim schlagweisen Hochwald. Sodann sind die Einflüsse außerordentlicher Vorkommnisse auf die Bestandesbeschaffenheit beim Femel- und Mittelwald von den wirthschaftlichen Maßnahmen nicht immer sofort zu unterscheiden. Beim schlagweisen Hochwald müssen sich dieselben im Vollkommenheitsgrad der einzelnen Altersstufen aussprechen. Wo aber das gleichalterige Holz nicht seinen be-

*) Gayer, Dr. K., der Waldbau. 3. Aufl. Berlin 1889. S. 171.

stimmten, zugewiesenen Standraum hat, sondern wie beim Femel- und Mittelwald über die ganze Fläche vertheilt ist, läßt es sich späterhin nicht nachweisen, ob einer zu schwach vertretenen Altersklasse durch die planmäßige Wirthschaft oder durch außerordentliche Ereignisse zu wenig Standraum belassen wurde.

Wollte man nun trotzdem den Begriff des Normalvorraths auch für Femel- und Mittelwaldungen anwenden, so wäre dies nur unter Zugrundelegung einer großen Anzahl normaler Bilder möglich. So müßte z. B. beim Mittelwald nicht nur für jeden verschiedenen Standort und Unterholzumtrieb, sondern auch für jede verschiedene Zusammensetzung des Unterholzes und Oberholzes nach Holzart und Gruppirung u. s. w. oder wenigstens für deren häufigste Fälle ein besonderes Normale geschaffen werden.

Es ist aber nicht allein die Schwierigkeit und Umständlichkeit, für so viele Fälle genügende Erhebungen zu machen, sondern noch mehr die alsdann stets nur für den einzelnen Fall mögliche und giltige Verwerthung des Begriffes des Normalvorraths, welche den letzteren eine wesentliche Bedeutung bei diesen Betrieben nicht gewinnen läßt.

Die Berechnung des Normalvorraths für den Femel- und Mittelwald kann wieder entweder nach Ertragstafeln oder nach dem Durchschnittszuwachs erfolgen.*) Bei der Berechnung des Normalvorraths des Femelwaldes nach Ertragstafeln geht man davon aus, daß sämmtliche nicht schlagbaren Hölzer im gleichen Verhältniß vorhanden seien, wie beim Kahlschlagbetrieb. Ihre Massen können daher aus einer den Standortsverhältnissen entsprechenden Ertragstafel für den Kahlschlagbetrieb entnommen und summirt werden. Zu dieser Summe kommt dann noch die durch stammweise Aufnahme zu berechnende Masse der in Verjüngung stehenden schlagbaren Hölzer (der Verjüngungsklasse.) — Ist der gesammte Durchschnittszuwachs eines Femelwaldes bekannt, so darf man diesen nur halbiren und mit dem durchschnittlichen Hiebsalter des haubaren Holzes multipliziren, um den

*) Judeich, Dr. F., die Forsteinrichtung. 5. Aufl. Dresden 1893. S. 126 u. flgd.

Normalvorrath nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs zu erhalten.

Bei Mittelwald muß man, wenn der Normalvorrath genau erhoben werden soll, die Masse des Oberholzes und des Unterholzes getrennt bestimmen. Da aber das Letztere mehrfach kein Derbholz giebt und seine Masse überhaupt gegenüber dem gesammten Oberholz zurücktritt, so wird es in der Regel außer Acht gelassen. Die Berechnung des Unterholzvorraths erfolgt übrigens wie die Berechnung des Normalvorraths beim Kahlschlagbetrieb. Für das in normalem Altersklassenverhältniß befindliche Oberholz kann eine Ertrags- (Vorraths-) tafel konstruirt werden. Dieselbe hat den Wachsthumsgang einer normalen Oberholzklasse vom 1. oder (u + 1)ten bis zum Uten*) Jahre darzustellen. Ihre Summe ist dann der Normalvorrath des Oberholzes.

Ist der Durchschnittszuwachs des Oberholzes eines Schlages bekannt und = z, so ist die Jahresnutzung = uz und der — nach Analogie der Berechnung des Normalvorraths des Kahlschlagbetriebes aus dem halben Jahresetat und der Umtriebszeit gewonnene — Normalvorrath des Oberholzes im Mittelwald $= \frac{uz}{2} . U.$

Auch auf den Durchschnittszuwachs einer Oberholzaltersklasse läßt sich die Berechnung des Normalvorraths gründen. Ist derselbe = Z, so ist $\frac{U}{u} . Z$ der Durchschnittszuwachs eines Jahresschlags und der Durchschnittszuwachs des gesammten Oberholzes $= u . \frac{U}{u} . Z = U . Z.$ Somit ist der Normalvorrath nach Analogie des Kahlschlagbetriebes $= U Z . \frac{U}{2}$ = halbe durchschnittliche Umtriebszeit der schlagbaren Hölzer mal gesammter Jahreszuwachs.

Es braucht indeß nicht betont zu werden, daß die bis jetzt

*) u = Umtriebszeit des Unterholzes, U = Umtriebszeit des Oberholzes.

angeführten Berechnungen des Normalvorraths des Mittelwaldes für die Praxis so ziemlich ohne Werth sind. Denn die Ermittelung ihrer Grundlagen sind zu umständlich und zu unsicher. Thatsächlich wird auch beim Mittelwald in der Praxis nicht der Zuwachs und die Oberholzumtriebszeit, sondern der wirkliche Vorrath (M) des Oberholzes für den einzelnen Schlag vor dem Hieb erhoben. Zieht man von demselben die Jahresnutzung ab, so erhält man den Oberholzvorrath nach dem Hieb (m). Der jährliche Hiebssatz bezw. der Gesammtjahreszuwachs wäre dann $= M - m$. Hieraus ergiebt sich der Vorrath des ganzen Mittelwaldes zu $u \cdot m + \frac{M-m}{2} \cdot u = \frac{M+m}{2} \cdot u$. Das Verhältniß $M - m : m$ bestimmt sich aus dem jedesmaligen Verhältniß der abgängigen und hiebsreifen Hölzer zur Oberholzmasse vor dem Hieb. Dasselbe ändert sich nach dem Unterholzumtrieb und wird gern in einfachen Brüchen ($^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$) nach den im einzelnen Betrieb selbst gewonnenen Erfahrungen als zwanglos leitendes Wirthschaftsprinzip festgelegt.

Auch für den Femelwald sind in der Praxis nur genaue, auf umfängliche stammweise Aufnahme sich gründende Holzvorrathsberechnungen von Werth. Die Anwendung einer Ertragstafel oder die Verwerthung eines unsicher erhobenen Durchschnittszuwachses zur Berechnung des Normalvorraths des Femelwaldes kommt nur einer Schätzung gleich. Denn bei der örtlich ganz unregelmäßigen Vertheilung der Altersklassen des Femelwaldes ist es Niemand möglich, zu beurtheilen, wie weit sich der einzelne Femelwald in Beziehung auf das Altersklassenverhältniß dem vom Kahlschlagbetrieb oder sonst woher entlehnten Normalzustand nähert.

Die umfänglichen Holzvorrathsaufnahmen beim Femelwald haben den gleichen Zweck, wie die Aufstellung der Altersklassentabelle beim schlagweisen Hochwald. Sie haben beide die Grundlage für die periodisch wiederkehrende Wirthschaftsbilanz abzugeben. Dabei vertreten beim Femelwald die Stärkeklassen die gleiche Stelle, welche die Altersklassen beim Hochwald einnehmen. Nimmt die Stammzahl der Stärkeklassen nach unten gleichmäßig zu, so dient dies als Beweis für eine regelmäßig gehandhabte

Femelwirthschaft. Ein Normale für die Art der Zunahme der Stammzahlen giebt es nicht, und es läßt sich darum auch nicht recht von einem normalen Femelwald und dem Normalvorrath des Femelwaldes sprechen.

Für den Niederwald endlich wird der Begriff des Normalvorraths kaum angewendet, da hier die Bedeutung der Masse hinter derjenigen der Fläche zurücktritt.

Bis jetzt wurde der Normalvorrath vom forsttechnischen Standpunkt aus betrachtet. Es bleibt daher noch übrig, über denselben einiges von volkswirthschaftlichen Gesichtspunkten aus zu sagen. Dabei ergiebt sich zunächst die Frage, ob der Normalvorrath Kapital ist oder nicht.

In der Volkswirthschaftslehre ging man früher davon aus,*) daß der Holzvorrath ursprünglich ein Geschenk der Natur gewesen und ohne menschliches Zuthun entstanden sei. Damit suchte man die Kapitaleigenschaft des Normalvorraths in Abrede zu ziehen. Nun ist zuzugeben, daß noch manchen Orts in unzugänglichen Gebirgen und bevölkerungsarmen Gegenden Waldtheile vorhanden sind, die, wenn auch nicht freies Gut, so doch ohne wesentlichen Werth und ohne jegliche Pflege sind, also kein Kapital darstellen. Auch in weniger unzugänglichen Waldungen waldreicher Gegenden können wenigstens einzelne Theile des Normalvorraths, z. B. das Prügelholz werthlos sein und keine Kapitaleigenschaften besitzen. Dies sind aber nur seltene Ausnahmen. Wo von Forstwirthschaft die Rede ist, wird der Wald gepflegt, erzogen und durch Regelung des Holzvorraths eine planmäßige Nutzung aus demselben erhoben. Der Holzvorrath und insbesondere der Normalvorrath stellt also ein Produktionskapital der Waldwirthschaft dar. Als solches muß er sich verzinsen. Diesem Grundsatz kommt in ihren statischen Berechnungen hauptsächlich die Bodenreinertragslehre nach. Die Anhänger der Waldreinertragslehre dagegen stehen immer noch auf physiokratischem Standpunkt und bezeichnen die Forderung der Ver-

*) Endres, Dr. Max, die Produktionsfaktoren in der Waldwirthschaft. Tharander forstl. Jahrbuch. Bd. 34 (1884). S. 303 u. flgd.

zinsung des Vorrathskapitals als unberechtigt,*) ohne jedoch im Uebrigen die Kapitaleigenschaft desselben bestreiten zu wollen.

Eine weitere Frage ist die, ob das Normalvorrathskapital als stehend oder umlaufend zu betrachten ist. Die Ansichten hierüber sind getheilt. Geht man von rein forstwirthschaftlichen Gesichtspunkten aus, und sieht man ein Kapital, das bei der Produktion gebraucht wird, als stehend, dasjenige, welches verbraucht wird, als umlaufend an, so ist nicht zu leugnen, daß der Normalvorrath seinem Wesen nach umlaufendes Kapital ist. Denn derselbe wird innerhalb der Umtriebszeit aufgezehrt sammt allen seinen Zinsen und an seine Stelle tritt ein neuer Vorrath. Diese Umgestaltung geht jährlich bis zu einem gewissen Grad vor sich, indem die ältesten Theile des Kapitals aufgebraucht, dagegen die jährlichen Kulturkosten ꝛc. (neue Einlage) demselben zugeschlagen werden. Diesen Vorgang veranschaulicht insbesondere der Einzelbestand. Die Zeit bis zum völligen Verbrauch des umlaufenden Kapitals der Forstwirthschaft gegenüber anderen Betrieben ist freilich eine lange (n Jahre). Es wird daher der Normalvorrath als langsam umlaufend bezeichnet. Diese Ansicht vertreten insbesondere Judeich, Graner, Baur und Endres.**)

Indeß ist seinem Wesen nach nicht in allen Betrieben der ganze Normalvorrath umlaufendes Kapital. Denn die Stöcke des Ausschlagwaldes (Nieder- und Mittelwald) sind, soweit ihr Werth nicht dem Bodenwerth, sondern dem Normalvorrathswerth beigezählt wird, von der oben besprochenen Konsumtion ausge-

*) Martin, Dr. H., die Folgerungen der Bodenreinertragstheorie für die Erziehung und die Umtriebszeit der wichtigsten deutschen Holzarten. Bd. I. Leipzig 1894. S. 9 und 277.

**) Judeich, das Waldkapital. Tharander forstl. Jahrbuch. Bd. 29 (1879). S. 1 u. flgd.

Graner, die Produktionskosten und die Grundrente in der Waldwirthschaft. Monatschrift für Forst- und Jagdwesen. Jahrg. 16 (1872). S. 272 u. flgd.

Baur, zur Ehrenrettung des Waldes und seiner Bewirthschafter. VIII. Vom Zins und Zinsfuße. Monatschrift für Forst- und Jagdwesen. Jahrg. 17 (1873). S. 300. Daselbst wird der Holzvorrath zugleich als schwer bewegliches Kapital bezeichnet.

Endres, Dr. M., Lehrbuch der Waldwerthrechnung und Forststatik. Berlin 1895. S. 10 u. flgd.

nommen. Sie sind daher als stehendes Kapital zu betrachten.*)

Nun kann man aber den Normalvorrath auch als Ganzes betrachten, bei dem es einerlei ist, welche Veränderungen mit den einzelnen Theilen desselben vor sich gehen, wenn nur nach Bezug der jährlichen Nutzung, die als Zins betrachtet wird, die einzelnen Theile zusammen wieder das Ganze geben und dieses weiterhin in gleicher Weise produktiv wirkt, wie zuvor. Sieht man so von dem eigentlichen Wesen des Normalvorraths ab und läßt für die Würdigung des Normalvorrathskapitals den Erfolg der Wirthschaft und weniger die einzelnen Vorgänge in der Letzteren gelten, so ist der Normalvorrath als stehendes Kapital anzusprechen. Dieser Ansicht sind Martin, Schuberg u. A. m.**)

Auch die Gesetzgebung sieht den Normalvorrath gleich dem Waldboden als Grundstock (stehendes Kapital) an***) und unterwirft ihn in dem Gesetz für die Bewirthschaftung der Körperschaftswaldungen sowie in den Bestimmungen über Fideikommißwaldungen genau begrenzten Verwaltungs- und Veräußerungsvorschriften. Freilich zeigt hinwiederum der verhältnißmäßig geringe Kredit, der für Waldungen besteht, daß im Verkehrsleben das Vorrathskapital als unsicher und schwankend angesehen wird, dem eben nur durch Gesetz und Kontrolle die Eigenschaft eines stehenden Kapitals verliehen wird.

Die Auffassung, daß der Normalvorrath ein stehendes Kapital sei, ist aus praktischen Gründen mehrfach zu befürworten. Sie ist berechtigt, je mehr vermittelst der Betriebseinrichtung die Nachhaltigkeit der Forstwirthschaft gesichert wird und das Vorrathskapital an Stetigkeit gewinnt. Auch in der forstlichen Statik tritt sie zu Tage. Wenigstens weist das Verlangen, bei der Berechnung der Rentabilität des nachhaltigen Betriebes die

*) Judeich, a. a. O. S. 17.

**) Martin, a. a. O. S. 14.

Schuberg, K., der wirthschaftliche Charakter des Holzvorrathscapitals. Centralblatt für das gesammte Forstwesen. Jahrg. 3 (1877). S. 56 u. flgd.

Roth, G., Beiträge zur Rentabilitätsfrage der Waldungen. Monatschrift für Forst- und Jagdwesen. Jahrg. 17 (1873). S. 492.

***) Die forstl. Verhältnisse Württembergs. Stuttgart 1880. S. 86, 89 u. flgd.

Zinsen des Normalvorrathskapitals abzuziehen, sicher darauf hin. Denn die Verzinsung eines umlaufenden Kapitals kann erst nach einem vollständigen Umlauf berechnet werden. In der forstlichen Statik findet diese Berechnung aber zu jeder Zeit statt und wäre sogar eine Abrechnung nach völliger Aufzehrung des Normalvorraths in Folge des engen wirthschaftlichen Verbandes, in welchem alter und neuer Vorrath stehen, recht schwierig.

Endlich wird das Normalvorrathskapital bei den Rentabilitätsrechnungen stets in gleicher Weise in Rechnung genommen, wie das Bodenkapital. Beide zusammen geben das Waldkapital, und wenn man geneigt ist, dieses als stehend zu betrachten, wird man es auch beim Normalvorrathskapital thun müssen.

Man sieht, wie mancherlei Gründe für die eine wie für die andere Ansicht vorhanden sind. Es wird sich daher die Art des Normalvorrathskapitals nicht einheitlich bestimmen lassen. Vielmehr wird dasselbe nach den jedes Mal obwaltenden besonderen Umständen und Gründen bald als stehend, bald als umlaufend zu betrachten sein. Die Unterscheidung der Kapitale in umlaufende und stehende ist eben für das Normalvorrathskapital nicht ausreichend, das hinsichtlich der ihm innewohnenden und der von den Menschen ihm beigelegten Eigenschaften eine besondere Stellung einnimmt.

Eine weitere Unterscheidung in freie oder flüssige und in gebundene Kapitale macht Lehr, indem er dasjenige Kapital frei oder flüssig nennt, über welches der Besitzer jederzeit beliebig verfügen kann. Das im unreifen Holz steckende Kapital, bei welchem diese Eigenschaft keineswegs zutrifft, bezeichnet er als sehr gebunden. *)

2. Bedeutung des Normalvorraths für die Forstbetriebseinrichtung.

Meist gleichzeitig mit der Erkenntniß des Normalwaldes und der Ermittelung des Normalvorraths suchte man auch den Letzteren praktisch zu verwerthen.**) Dabei liegt es nahe, den

*) Supplement der Allg. Forst- und Jagdzeitung. Bd. VIII (1871). S. 125 u. flgd.

**) Schwappach, Handbuch der Forst- und Jagdgeschichte Deutschlands. Bd. II. Berlin 1888. S. 750.

Normalvorrath mit dem thatſächlich im Wald vorhandenen Vorrath zu vergleichen, um daraus Folgerungen für die Maſſenertragsregelung zu ziehen.

Man ging davon aus, daß bei vorhandenem Normalvorrath der jährliche und, wie man ſich dachte, normale (= wirkliche) Zuwachs genutzt werden könne. Bei abnormem Vorrath hätte man daher den Umſtänden entſprechend eine höhere oder niedere Nutzung als die normale feſtzuſetzen, um in einem willkürlich oder nach gewiſſen Grundſätzen gewählten Zeitraum den Normalvorrath und damit die normale Jahresnutzung zu erreichen.

Die verſchiedenen Einrichtungsverfahren, welche dieſen Weg der Nutzungsregulirung einſchlugen, haben den Namen der Normalvorrathsmethoden oder, weil ſie die Jahresnutzung vermittelſt einer Formel beſtimmen, den der Formelmethoden erhalten. Inwieweit die einzelnen derſelben bei der Verfolgung ihres Zieles den Begriff des Normalvorraths feſt halten, mag dahingeſtellt bleiben. Thatſache iſt, daß die Normalvorrathsmethoden trotz ihrer früheren nicht blos theoretiſchen, ſondern mehrfach auch praktiſchen Bedeutung heute faſt ausnahmslos (Baden, modifizirte Karl Heyer'ſche Methode) verlaſſen ſind. Die allgemeine Forderung, den Normalzuſtand durch Erſtellung und Erhaltung des Normalvorraths zu ſichern, war ungenügend*). Es fehlte die Bedingung des normalen Zuwachſes und ſelbſt wenn dieſer vorhanden war, konnte die Aneinanderreihung der Beſtände noch eine regelloſe, planwidrige ſein. Man griff deshalb bei der Nutzungsregelung über den Normalvorrath hinweg auf die Bedingungen des Normalzuſtandes, nämlich auf die normale Altersſtufenfolge im weiteſten Sinn und auf den normalen Zuwachs zurück, und an die Stelle der Normalsvorrathsmethoden traten die gleichzeitig mit dieſen verwertheten Fachwerksmethoden. Was daher dem Normalvorrath in der heutigen Forſtbetriebseinrichtung noch an Bedeutung**) geblieben iſt, das dürfte ſich in ſeinem Werth für die Aus-

*) Graner, die Forſtbetriebseinrichtung. Tübingen 1889. S. 110 u. flgd.

**) Judeich, die Forſteinrichtung. 5. Aufl. S. 116 u. flgd. und 131 u. flgd.

bildung des Begriffes des Normalzustandes und für die Schulung des Vorstellungsvermögens in dieser Beziehung zusammenfassen lassen.

II. Abschnitt: **Der Normalvorrathswerth.**

Die älteste Art der Werthsbestimmungen im forstwirthschaftlichen Betrieb ist die der Schätzung der nutzbaren Hölzer nach dem augenblicklichen Gebrauchswerth (Flemming*). Infolge der langsamen Entwickelung der Waldwerthrechnung war diese Schätzung bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts allgemein üblich und wurde erst in der Mitte dieses Jahrhunderts vollständig verlassen. Freilich erstreckte sie sich in der Hauptsache auf konkrete Waldungen. Es ist aber anzunehmen, daß sie auch auf die Werthsbestimmung des Normalvorraths Anwendung fand, soweit zu jener Zeit der Begriff des Normalwaldes feststand.

Mit der Erkenntniß des nachhaltigen Betriebes mußte man darauf kommen, aus dem jährlichen Erlös an Haupt- und Nebennutzungen vermittelst Kapitalisirung eine Art Rentirungswerth des Waldes zu berechnen, von dem aus man unter Abzug des Bodenwerthes, soweit ein solcher schon bestand, bereits genauere Resultate des Normalvorrathswerths erhielt. (Döbel 1699—1760, Burgsdorf 1783**).

Fast gleichzeitig damit wurden auch die auf den Durchschnittszuwachs gegründeten Berechnungsarten des Normalvorrathswerthes bekannt. (Oettelt 1768. Oesterr. Kameraltaxe 1788.) Bei denselben wurde zur Bestimmung des Normalvorrathswerthes der Werth des Durchschnittszuwachses eines Normalwaldes gleich dem jährlichen Brutto-Geldertrag gesetzt und dieser — in der Regel nach Abzug der Verwaltungs- ꝛc. -kosten — mit der Hälfte der Umtriebszeit multiplizirt nach der Formel $N_v = \frac{u \cdot uz}{2}$. Eine völlige Aenderung aber in der Berechnung des Normalvorrathswerthes brachte erst der im Laufe dieses

*) Schwappach, Handb. d. Forst- u. Jagdgeschichte. Bd. II. S. 566.
**) Schwappach a. a. O. S. 566 u. flgd.

Jahrhunderts durch Hoßfeld, König, Hundeshagen, Gustav Heyer u. A. bewirkte Fortschritt in der Waldwerthrechnung. Von diesen wurde der Weg gezeigt, auf dem man zum Werth eines im aussetzenden Betrieb bewirthschaftenden Waldes gelangen konnte. Dadurch war es möglich, den Werth jedes einzelnen Bestandes des Normalwaldes für sich zu berechnen und durch die Addition sämmtlicher Resultate den Normalvorrathswerth zu erhalten. Je nachdem man nun die Erwartungs- oder die Kostenwerthe der einzelnen Bestände berechnete, ergab sich bei ihrer Summirung der Erwartungs- bezw. der Kostenwerth des Normalvorraths.

Im Anschluß an diese Bemerkungen lassen sich denn auch die verschiedenen Arten der Werthsberechnung des Normalvorraths der Zeit nach eintheilen in die Berechnung des Normalvorrathswerths

1. nach dem Gebrauchswerth,
2. „ „ Haubarkeitsdurchschnittszuwachs,
3. „ „ Rentirungswerth,
4. „ „ Einzelbestandeswerth

1. Die Berechnung des Normalvorrathswerths nach dem Gebrauchswerth (Verbrauchswerth).

Unter dem Verbrauchswerth des Normalvorraths ist der Geldwerth verstanden, welchen die Normalvorrathsmasse beim sofortigen Verbrauch besitzt. Derselbe ist, wie oben schon erwähnt, die am frühesten bekannte Art von Normalvorrathswerth. Seine Berechnung deckte sich ursprünglich mit der Schätzung des Waldwerthes, da der Bodenwerth zur Zeit von Flemming und Döbel noch meist außer Berechnung blieb. Auch wurden in der ersten Zeit die jüngsten Bestände außer Rechnung gelassen, und beruhte die Bestimmung des Normalvorrathswerths ganz auf der Schätzung der ältesten, bereits nutzbare Hölzer enthaltenden Bestände*). Die Schätzung selbst konnte bald mehr summarischer Natur sein, bald mehr in's Einzelne gehen, den Werth jedes Bestandes für sich bestimmend. Im letzteren Fall

*) Schwappach a. a. O. S. 566.

war wieder entweder eine Schätzung des Normalvorrathswerths unter Benützung der Werthe ganzer Bestände als Vergleichsgrößen, oder eine Schätzung bezw. Berechnung der Holzmasse der Einzelbestände bezw. des Normalvorraths und die Bewerthung derselben nach den durchschnittlichen lokalen Holzpreisen möglich. Die Schätzung bezw. Berechnung der Holzmasse konnte dann wieder ihrerseits eine verschieden genaue sein.

Die schätzungsweise Erhebung des Werthes des Normalvorraths ist zwar sehr einfach, allein sie kann keinerlei Sicherheit für die Richtigkeit des Resultates bieten. Je summarischer dabei verfahren wird, desto größere Fehler können gemacht werden. Aber auch bei Schätzungen, die ins Einzelne gehen, sind, selbst geübte Schätzer vorausgesetzt, große Fehler nicht ausgeschlossen. Grundsätzlich falsch wäre die Nichtbeachtung der jüngeren Bestände. Im Großen und Ganzen kann man diese Bestimmung des Normalvorrathswerthes roh nennen. Sie hat höchstens historische Bedeutung und verdient hier wohl keine weitere Erwähnung.

Der heutigen Berechnung des Gebrauchswerthes des Normalvorraths werden in der Regel die Massenertragstafeln*) zu Grunde gelegt. Die in denselben in fünf- oder zehnjährigen Abstufungen enthaltenen Bestandesmassen werden dabei unter entsprechender Berücksichtigung der Durchforstungsmassen nach örtlichen Erfahrungszahlen in Sortimente zerlegt und deren Werth vermittelst der ortsüblichen Preise berechnet. Die Summen der Sortimentswerthe der einzelnen Bestände geben alsdann deren Bestandesverbrauchswerthe und die Summe der letzteren, welche gewöhnlich nach der Preßler'schen Formel $N_v = \left(a + b + c + \ldots + \frac{1}{2}k\right)n - \frac{1}{2}k$ gefunden wird, den Gebrauchswerth des Normalvorraths. Eine Berücksichtigung der

*) Der erste Vorschlag für Aufstellung einer Ertragstafel rührt von Reaumur her (1721). Vergl. Schwappach, Handb. d. Forst- u. Jagdgeschichte. Bd. II. S. 565. Ueber Ausarbeitung von Ertragstafeln durch Hoßfeld, Huber, Hundeshagen, Smalian, König, Burckhardt, Schwappach u. A. m., vergl. daselbst S. 812 u. flgd.

Thatſache, daß bei der Nutzung eines großen Normalvorraths die Holzpreiſe ſinken, findet nicht ſtatt.

Die Berechnung des Normalvorrathswerthes nach dem Gebrauchswerth veranſchlagt zwar die haubaren Beſtände in richtiger Weiſe nach ihrem augenblicklichen Ge-(Ver-)brauchswerth, berückſichtigt dagegen das Weſen der jüngeren Beſtände nicht genügend. Die Letzteren werden nämlich ohne Rückſicht darauf, welchen Werth ſie mit der Zeit zu gewinnen verſprechen, und ohne Rückſicht auf ihre gegenwärtige Zuwachsleiſtung gleich todtem, abgehauenem Holz behandelt. Die Folge iſt, daß der Werth der jüngeren Beſtände zu nieder angenommen, alſo bei niederer Umtriebszeit der Normalvorrathswerth zu nieder erhalten wird. Mit dem Steigen der Umtriebszeit aber nähert ſich der ſo berechnete Werth raſch dem wahren und überſchreitet den Letzteren.*) Dies iſt dadurch möglich, daß bei hoher, z. B. 120jähriger Umtriebszeit die Beſtände von 80—120 Jahren im Einzelverbrauchswerth veranſchlagt werden. Nach den Grundſätzen der Forſteinrichtung und der forſtlichen Statik nähert ſich aber nur ein geringer Theil des Normalwaldes der Hiebsreife ſo weit, daß er ohne jeglichen Verluſt ſofort genutzt werden kann.

Dieſen Mängeln gegenüber iſt als Vorzug der Berechnung des Gebrauchswerthes des Normalvorraths deren Unabhängigkeit vom Bodenwerth und Zinsfuß hervorzuheben.

Mit dem Verbrauchswerth des Normalvorraths wird häufig als verwandt betrachtet der Verkaufswerth des letzteren. Dieſe Annahme trifft jedoch nur zu, wenn der Bildung des Verkaufswerthes der Gebrauchswerth und nicht irgend ein anders berechneter Werth des Normalvorraths zu Grunde gelegt wurde. Ueberhaupt hat der Verkaufswerth mehr nur Bedeutung für konkrete Waldungen und deren Vorrath, weniger aber für den Normalvorrath, weshalb er füglich übergangen werden kann.

Der Vollſtändigkeit halber möge auch noch Preßlers

*) Vergl. die ſpäter folgende und erläuterte Zuſammenſtellung der Normalvorrathswerthe.

Waldabtriebs-(Ausstockungs- oder Zerschlagungs-)Werth Erwähnung finden. Darunter ist derjenige Gesammtwerth des (Normal-) Vorraths und Bodens zu verstehen, welcher bei vernunftgemäßer, den Holzmarkt und die wirthschaftliche Reife der Bestände berücksichtigender Ausstockungsweise gewonnen wird. Dabei sind die durch die Ausstockung bewirkten Bodenwerthsänderungen in Betracht zu ziehen.

Die Berechnung des Normalvorrathswerthes entspringt hier auch der Absicht, den Normalvorrath in Geld umzusetzen. Da aber die Berechnung selbst mit Hilfe des Zinsfußes und des Bodenerwartungswerthes ausgeführt werden soll, so gehört der Waldabtriebswerth nur dem Namen nach zum Verbrauchswerth, seinem Wesen nach aber zum Erwartungswerth des Waldes bezw. des Normalvorraths.

2. Die Ermittelung des Normalvorrathswerthes nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs.

Während die Berechnung des Normalvorrathswerthes nach dem Verbrauchswerth im Allgemeinen die Bestimmung der ganzen Normalvorrathsmasse voraussetzt, ist für die Berechnung des Normalvorrathswerthes nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs nur die Erhebung des letzteren nöthig. Im Normalwald ist nun der jährliche Zuwachs gleich der Summe der jährlichen Nutzungen oder, von den Durchforstungen abgesehen, gleich der Abtriebsnutzung. Wenn man die Letztere in ihrem Werth veranschlägt, so erhält man den Durchschnittswerthszuwachs. Man kann alsdann, entsprechend der Berechnung des Normalvorraths aus dem durchschnittlichen Massenzuwachs, den Normalvorrathswerth berechnen aus dem durchschnittlichen Werthszuwachs des haubaren Bestandes.

Dieser Weg ist zuerst von Oettelt (1730—1800) angegeben worden, die genaue Vorzeichnung desselben geschah aber erst einige Zeit später in der österreichischen Kameraltaxe. Die Besprechung des Wesentlichsten der beiden Methoden möge im Nachfolgenden getrennt stattfinden.

1. Verfahren von Oettelt.*)

Dieser multiplizirt die Größe der Waldfläche mit dem Ertrag der haubaren Flächeneinheit und betrachtet das halbe Produkt als den Waldwerth. Berücksichtigt man, daß der Geldertrag der haubaren Flächeneinheit gleich dem u-fachen normalen Durchschnittswerthszuwachs ($u \cdot z_w$) ist, so kann man den Werth des Normalwaldes in der Formel $\frac{u \cdot uz_w}{2}$ ausdrücken. Unter Abzug des Bodenwerthes erhält man alsdann den Normalvorrathswerth.

Es ist nun nicht zu verkennen, daß diesem Verfahren einige Willkür innewohnt. Wenigstens fehlt die nähere Begründung, warum $\frac{u \cdot u z_w}{2}$ gerade gleich dem Waldwerth und nicht gleich dem Normalvorrathswerth sein soll. Dies läßt sich indeß dadurch erklären, daß zu Oettels Zeiten der Waldboden meist keinen besonderen Werth besaß. Ein weiterer Mangel dürfte darin bestehen, daß bei der Benützung des Haubarkeitsdurchschnittszuwachses die Durchforstungs- und Nebennutzungserträge eines Normalwaldes grundsätzlich außer Rechnung bleiben. Der Hauptmangel dieses Verfahrens liegt jedoch in der durch die Benützung des Haubarkeitsdurchschnittszuwachses bedingten Annahme, daß die Werthszunahme eines Bestandes in einfacher arithmetischer Progression erfolge. Dies ist aber nicht der Fall. Es reihen sich die Bestandeswerthe einer Betriebsklasse nicht in einer Geraden an einander, sondern sie bilden eine Kurve, die im Gegensatz zu der Kurve der Bestandsmassen (bei zu Grundelegung des Bodenerwartungswerthes) stets konkav ist. Deshalb muß die Berechnung des Normalvorrathswerthes nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs immer zu hohe Resultate geben.**) Endlich werden von dieser Methode nur die Hauerlöhne in Abzug gebracht, die Kultur- und Verwaltungskosten dagegen vernachlässigt.

---

*) Oettelt, Abschilderung eines redlichen und geschickten Försters. Eisenach 1768. § 116 u. 117. S. 110 u. flgd.

**) Vergl. die später folgende Zusammenstellung dieser Werthe.

Als Vortheil derselben mag jedoch betrachtet werden, daß die Berechnung des Normalvorrathswerthes ohne Zinsfuß erfolgt und sich nur auf den jährlichen Geldertrag (und den Bodenwerth) stützt.

2. Oesterreichische Kameraltaxe*).

Diese schreibt vor, daß von jedem zu verkaufenden Wald der mögliche Ertrag und der zu demselben gehörige Normalvorrath (fundus instructus) erhoben werden soll. Der erstere giebt nach Abzug der Steuern und Regiekosten mit 5 % kapitalisirt den normalen Waldwerth, welchen man um die Differenz zwischen dem fundus instructus und dem wirklichen Vorrath erhöhen oder vermindern muß, um den wirklichen Waldwerth zu erhalten. Die Berechnung des fundus instructus und des wirklichen Vorraths findet dabei nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs statt.

Geht man zunächst von dem Letzteren aus, so erhellt, daß nach der österreichischen Kameraltaxe in gleicher Weise, wie Oettelt den Waldwerth berechnet, der Normalvorrathswerth erhoben wird. Eine Abweichung findet nur dadurch statt, daß an Stelle des Bodenwerths die Kultur- und Verwaltungskosten abgezogen werden. Was daher sonst bei dem Verfahren von Oettelt als fehlerhaft ausgesetzt werden mußte, gilt m. o. w. auch für die österreichische Kameraltaxe. Dagegen hat diese den Vortheil, daß der Normalvorathswerth nicht nur ohne Anwendung des Zinsfußes, sondern auch frei vom Bodenwerth bestimmt wird. Ob dabei die Berechnung auf Jahresanfang oder Jahresmitte verlegt wird, bewirkt keinen großen Unterschied.

Indeß kennt die Kameraltaxe nicht nur einen Normalvorraths-, sondern auch einen normalen Waldwerth, und dieser dürfte die hier wichtigere Seite der Instruktion bilden. Denn die Berechnung des normalen und des wirklichen Vorraths und ihre Gegenüberstellung sollte wohl nur dazu dienen, das Werthsverhältniß zwischen dem konkreten und normalen Wald in kürzester und einfachster Weise (als Reduktionsziffer für den

*) Vergl. S. 60.

normalen Waldwerth) darzustellen. Daß bei vorwiegend jungem Holz nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs zu hohe, bei vorwiegend altem Holz zu niedere Resultate für den wirklichen Vorrath sich ergeben, ist hier nicht von Belang und steht nur in Beziehung zur Berechnung des Werths eines konkreten Waldes. Der Berechnung des normalen Waldwerthes hingegen wird ein bestimmter Zinsfuß zu Grunde gelegt und vermittelst dessen sodann der mögliche jährliche Ertrag nach Abzug sämmtlicher Kosten kapitalisirt. Aus dem Kapital erhält man schließlich unter Abzug eines (konstant angenommenen) Bodenwerthes den Normalvorrathswerth. So kann man denn nach der österreichischen Kameraltaxe den letzteren auch als Rentirungswerth unter Zuhilfenahme des jährlichen Reinertrags, des Zinsfußes und des Bodenwerthes berechnen. Das in den Rechnungsbeispielen der Kameraltaxe angewandte Kapitalisirungsprozent ist freilich — auch für die frühere Zeit wegen der noch geringen Waldrente — ein hohes (5 %), trägt aber dadurch den Stempel der Ablösungsgesetzgebung an sich, und war es also bei der Bestimmung desselben wohl Absicht, eher zu kleine als zu große Resultate zu erhalten.

Thatsächlich sind die letzteren auch, sofern der Bodenwerth der besten Standortsklassen nicht ganz außer Acht bleibt, stets bedeutend zu nieder. Bedenkt man indeß, daß das Prozent nur durch die Rechnungsbeispiele im Allgemeinen bestimmt war, im Uebrigen aber beliebig hätte gewählt werden können, so findet man bei der Berücksichtigung sämmtlicher Ausgaben und Einnahmen in der Kameraltaxe zum ersten Mal den richtigen Weg zur Berechnung des Rentirungswerthes des Waldes und damit auch des im Folgenden zu erörternden Rentirungswerthes des Normalvorrathes angegeben.

3. Die Ermittlung des Normalvorrathswerths nach dem Rentirungswerth.

Bei dieser Berechnung des Normalvorrathswerthes lassen sich zwei Rechnungsarten unterscheiden. Die eine derselben berechnet zuerst den Waldwerth und gelangt sodann unter Abzug des Bodenwerths zum Normalvorrathswerth. Ihr stehen die-

jenigen Verfahren gegenüber, welche, wie die von Martinett und Baur, den Normalvorrathswerth aus der jährlichen Rente ohne Benützung des Bodenwerthes und theilweise auch des Zinsfußes zu bestimmen suchen. Betrachtet man zunächst

a) die Berechnung des Normalvorrathswerthes aus dem Rentirungswerth des Waldes unter Benützung des Bodenwerthes, so muß man zugeben (vergl. S. 76), daß dieselbe schon alt ist. Freilich ist zuerst der Waldrentirungswerth nur durch einfache Kapitalisirung der jährlichen unter Einbeziehung des Ertrags an Mast und Weide erhobenen Rente gewonnen worden. Allein das am Schluß des vorhergehenden Abschnitts über die österreichische Kameraltaxe Gesagte beweist, daß sämmtliche, die Höhe der Rente beeinflussenden Faktoren bereits in verhältnißmäßig früher Zeit berücksichtigt worden sind*). Es hat sich also dieses Rechnungsfahren bereits vor 100 Jahren im Wesentlichen in der Weise ausgebildet, wie es heute noch in Uebung ist. Die für dasselbe von G. Heyer u. A. aufgestellte Formel lautet (in der Schreibweise von M. Kunze)

$$N_v = \frac{A_u + \sum^{x=a,\,b\ldots} D_x - (c + uv)}{0,\,op} - u\,\overset{ew}{B}_u,$$

darnach ist dem Werth der jährlichen Hauptnutzung A_u derjenige sämmtlicher Zwischen- und Nebennutzungen $\sum^{x=a,\,b\ldots} D_x$ zuzurechnen. Wird hiervon der Betrag der jährlichen Kultur- und Verwaltungskosten $c + uv$ abgezogen, so erhält man den Waldreinertrag. Derselbe ergiebt durch Kapitalisirung den Waldrentirungswerth. Zieht man vom letzteren noch den Bodenerwartungswerth $u\overset{ew}{B}_u$ ab, so hat man den Normalvorrathswerth.

Aus der angeführten Formel ersieht man, daß bei dieser Berechnungsart der Normalvorrathswerth von dem jährlichen Waldreinertrag, dem Kapitalisirungszinsfuß und dem Bodenwerth abhängt. Je größer die Waldrente, desto größer der

*) Vergl. auch Essich, C. F., Beyträge zur forstwissenschaftlichen Mathematik. Stuttgart 1807. S. 39 u. flgd. (Berechnung des Waldwerthes aus der Rente nach Abzug aller Unkosten).

Normalvorrathswerth, und je größer der Zinsfuß und der Bodenwerth, desto kleiner der Normalvorrathswerth.

Die Berechnung des Rentirungswerthes des Normalvorrathes ist eine grundsätzlich richtige, sofern Zinsfuß und Bodenwerth in einem dem Normalwald entsprechenden Verhältniß stehen, d. h., wenn der Bodenwerth = dem Bodenerwartungswerth bei dem angenommenen Rentirungs-(Kapitalisirungs-)Prozent ist. Sie besitzt aber auch den Vorzug der Einfachheit und Kürze, insbesondere wenn einmal die zur Rechnung nöthigen Faktoren genau bestimmt sind. Dieselbe hat jedoch den Nachtheil, daß sie als wesentliche Rechnungsfaktore den Zinsfuß und den Bodenwerth benöthigt. Sie ist sich demnach Selbstzweck, und eine Verwendung ihres Resultates ist zur Bestimmung der letztgenannten Faktoren nicht mehr möglich. Dieser Umstand gab denn in der Folge den Anlaß zu den Versuchen, den Normalvorrathswerth ohne Bodenwerth und Zinsfuß zu bestimmen.

b) Die Berechnung des Normalvorrathswerthes nach dem Rentirungswerth ohne Benützung des Bodenwerthes.

Hier kommen hauptsächlich drei Berechnungsarten des Normalvorrathswerthes in Betracht, die am besten nach ihren Vertretern benannt werden. Es sind dies die Verfahren von Martineit, Frey und Baur.

1. Das Verfahren von Martineit.

Bezeichnet man die jährliche Rente des Normalwaldes mit W_r und die Umtriebszeit mit u, so ist nach Martineit der Normalvorrathswerth

$$N_v = \frac{u\,(u+1)\,(2u+1)}{6}\,\frac{W_r}{u^2}\,*)$$

Zur Erläuterung dieser Formel bedarf es noch einer weiteren Darlegung der Erwägungen Martineits. Derselbe spricht nämlich von einem „Forstnutzungswerth" der Bestände. Darunter versteht er denjenigen Werth, welchen die Bestände für den Waldeigenthümer haben, wenn sie auf dem „Wurzelstock" belassen werden, um bis zur finanziell günstigsten Umtriebszeit

*) Martineit, Anleitung zur Waldwerthsberechnung, Berlin 1892. S. 67.

zu werthvolleren Holzsortimenten auszureifen (a. a. O. S. 38). Zur Bestimmung des Forstnutzungswerthes soll vom finanziell günstigsten Umtrieb, und nur wenn der thatsächliche Umtrieb kürzer ist, von dem thatsächlichen Umtrieb ausgegangen werden. Dabei gilt der Satz (a. a. O. S. 75), daß die Forstnutzungswerthe der einzelnen Altersstufen sich zum Werth der Abtriebsmasse verhalten, wie „die Quadrate ihrer Altersquote der Umtriebszeit" zu 1. Setzt man nun den Forstnutzungswerth $= f_w$, den Werth der Abtriebsmasse (im Sinne Martineits) $= W_r$, und die Altersquote der Umtriebszeit eines Bestandes $= f$, so kommt man zu der Formel $f_w : W_r = f^2 : 1$ oder $f_w = W_r f^2$*). Führt man in dieser für f^2 die thatsächliche Altersquote des njährigen Bestandes $\frac{n}{u}$ ein, so erhält man $f_w = W_r \frac{n^2}{u^2} = \frac{W_r}{u^2} n^2$.

*) S. 36 u. flgd. der Anleitung zur Waldwertsberechnung berechnet Martineit die Summe des normalen, durchschnittlichen Holzvorraths durch Multiplikation der durchschnittlichen jährlichen Waldrente mit der Hälfte der Zahl aller Umtriebsjahre $\left(\frac{u W_r}{2}\right)$. Der durchschnittliche Holzvorrath eines jeden Bestandes sei $= \frac{W_r}{2}$. Von diesem gehe jährlich durch Aberntung $\frac{1}{u}$tel ab und durch den Qualitätszuwachs wieder hinzu. Den Grund dafür giebt Martineit nicht an. Dagegen stützt er auf diese Anschauung die ganze Entwickelung seiner Waldwerthrechnung. Er nennt nämlich den Qualitätszuwachs die Holzvorrathsrente und den Massenzuwachs die Bodenrente. Beide zusammen geben die Bestandeswerthe. Diese selbst seien Produkte aus Masse und Sortimentspreis. Also entspreche die Masse der Bodenrente und der Sortimentspreis der Holzvorrathsrente (a. a. O. S. 51). Bei der finanziell günstigsten Umtriebszeit seien diese beiden Renten gleich groß. Ihre Produkte, die Bestandeswerthe, seien daher Quadrate und nähmen im Sinne der Quadratzahlen ihrer Bestandesalter zu, da der Massen- und Qualitätszuwachs des einzelnen Bestandes jährlich je um $\frac{1}{u}$ sich erhöhe. Die nähere Begründung für die letzteren Annahmen fehlt ebenfalls. Bemerkenswerth ist es schließlich, daß Martineit zur Erklärung seiner Grundgedanken von der Berechnung des Normalvorrathswerthes nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs ausgeht, um vermittelst derselben eine neue Berechnung des Normalvorrathswerthes aufzustellen.

Vergl. ferner die Besprechungen dieses Werkes: Forstwissenschaftliches Centralblatt, 15. Jahrg. 1893, S. 46 u. flgd. (Urich) und Allg. Forst- und Jagd-Zeitung. 69. Jahrg. 1893, S. 234.

In diesem Ausdruck ist der Faktor $\frac{W_r}{u^2}$ konstant und nur n^2 veränderlich. Es erhellt daraus, daß die Forstnutzungswerthe (Bestandeswerthe) in einer arithmetischen Reihe zweiter Ordnung und zwar in der Reihe der Quadratzahlen von 1 bis u ansteigen. Summirt man diese Reihe, so erhält man Martineit's Formel $N_v = \frac{u\,(u+1)\,(2u+1)}{6} \cdot \frac{W_r}{u^2}$.

Den Bodenwerth nimmt Martineit als konstant an, (a. a. O. S. 15), weshalb eine Berechnung desselben eigentlich ausgeschlossen ist. Trotzdem dürfte es von Interesse sein, nachzusehen, zu welchen Resultaten man bei Bodenwerthsberechnungen gelangen würde. Geht man zu diesem Zweck von der Gleichung $W_w = \frac{W_r}{0{,}op}$ (Waldwerth = kapitalisirte Waldrente, a. a. O. S. 72) aus und zieht von ihr $N_v = \frac{u\,(u+1)\,(2u+1)}{6} \cdot \frac{W_r}{u^2}$ ab, so erhält man

$$uB\ (\text{Bodenwerth}) = W_r \left(\frac{1}{0{,}op} - \frac{u\,(u+1)\,(2u+1)}{6\,u^2} \right).$$

Es ist daher $uB \gtreqless 0$, wenn $\frac{1}{0{,}op} \gtreqless \frac{u\,(u+1)\,2u+1)}{6u^2}$.

Nun ist der Summirungsfaktor $\frac{u\,(u+1)\,(2u+1)}{6u^2}$ bei einer Umtriebszeit von

	80	90	100	110	120 Jahren
=	27,2	30,5	33,8	37,2	40,5

und somit $uB = 0$,

wenn p =	3,68	3,28	2,96	2,69	2,47.

Der Bodenwerth würde demnach ganz von der Annahme des Rentirungsprozentes abhängen. Er wäre positiv bei niedrigeren, negativ bei höheren als den für B = 0 gefundenen Prozenten.

Stellt man den Normalvorrathswerth sowie die Reihe der

Nutzungswerthe der Umtriebszeit u graphisch dar, was auf Grund der Tabelle 1*) mit Leichtigkeit geschehen kann, so ersieht man, daß diese Kurven gleich beim Anfang am meisten konkav sind, während dies bei den sonstigen Kurven der Bestandeswerthe je nach der Prozenthöhe veränderlich, durchschnittlich aber in der Mitte derselben der Fall ist. Uebrigens muß

Tabelle 1.

Alter des Bestandes Jahre	Bestandeswerthe nach Martineit			nach der Bodenreinertragslehre		Verbrauchswerthe	Alter des Bestandes Jahre
	u = 100 $W_r = R$	u = 100 $W_r = A_u$	u = 80 $W_r = A_u$	u = 100 $p = 2^1/_2$ ew B=578	u = 100 p = 3 ew B = 275		
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	
0	0	0	0	100	100	—	0
10	79	74	71	328	275	—	10
20	**315**	**295**	**282**	**650**	**532**	—	20
30	708	664	635	1061	880	390	30
40	1258	1180	1129	1508	1264	822	40
50	**1966**	**1843**	**1764**	**1993**	**1766**	1270	50
60	2831	2654	2541	2664	2379	2049	60
70	**3854**	**3613**	**3458**	**3495**	**3178**	2997	70
80	5034	4719	4517	4493	4180	4517	80
90	6371	5972	6512	5777	5562	6512	90
100	7865	7373	7373	7373	7373	7373	100

zugegeben werden, daß, von den jüngsten Beständen abgesehen, für die Umtriebszeit von 80 Jahren Werthe erhalten werden, die mit denen anderer Rechnungsarten bei gewissem, unveränderlichem Prozent ziemlich genau übereinstimmen. Bei den höheren Umtriebszeiten aber treten in der Regel größere Differenzen auf. Man erhält zu hohe Resultate und dies um so mehr, wenn man der weiteren Vorschrift Martineit's nachkommt, alle diejenigen Bestände einer Betriebsklasse, welche die finanziell günstigste

*) Als Grundlage der Rechnung diente die auch späterhin benützte, in Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft Bd. II. S. 251 von Judeich angegebene Geldertragstafel für Fichte III. Standortsklasse, unter Annahme von c = 100 und v = 6. $R = A_u + \sum_{x=a,b\ldots} D_x - (c + u\,v)$.

Umtriebszeit erreicht oder überschritten haben, mit dem Verbrauchswerth zu berechnen. Es wären hier alsdann die gleichen Folgerungen am Platz, wie im gegebenen Fall bei der Berechnung des Normalvorrathswerthes nach dem Gebrauchswerth.

Der Forstnutzungswerth eines Bestandes deckt sich nicht mit dem Bestandeswerth, denn der Forstnutzungswerth wird aus der Waldrente berechnet und ist daher der Forstnutzungswerth der ältesten Altersstufe = der Waldrente. Derselbe ist zufällig auch = dem Bestandeswerth, wenn die Unkosten (beim jährlichen Betrieb) den Durchforstungserträgen gleichkommen. Der Forstnutzungswerth ist nur eine gedachte, im forstwirthschaftlichen Betrieb nirgends (konkret) vor Augen tretende Größe. Es kann demnach $\frac{u\,(u+1)\,(2u+1)}{6} - \frac{W_r}{u^2}$ nur die Summe der Forstnutzungswerthe, nicht aber den Normalvorrathswerth darstellen. Denn der Letztere ist gleich der Summe der Bestandeswerthe und nimmt in den sich aneinander reihenden Holzbeständen einer Betriebsklasse eine klare, faßliche Gestalt an.

Der grundsätzliche Fehler aber, der diesem Verfahren anhaftet, besteht in der Voraussetzung, daß die Forstnutzungs-(Bestandes)werthszunahme innerhalb der finanziell günstigsten Umtriebszeit nach dem mit dem Wald in keinerlei Zusammenhang stehenden, rein mathematischen Gesetz der Reihe der Quadratzahlen erfolge. Dies kann nicht der Fall sein. Es entbehrt daher dieses Verfahren der Wissenschaftlichkeit und kann nur in beschränkter Weise bei weniger genauen Berechnungen (Ueberschlagsrechnungen) verwerthet werden.

Als Vorzug dieses Verfahrens mag die Möglichkeit der Berechnung des Normalvorraths ohne Zinsfuß und Bodenwerth angeführt werden.

2. Das Verfahren von Frey*).

Derselbe geht von einer lokalen Geldertragstafel aus. Vermittelst dieser bestimmt er den erntekostenfreien Holzgeldertrag

*) Frey, die Methode der Tauschwerthe. Berlin 1888. Vergl. auch Wimmenauer, die Methode der Tauschwerthe. Allg. Forst- und Jagdzeitung 65. Jahrg. (1889) S. 158 und die Besprechung von Lorey. Daselbst S. 269.

und zwar für die Umtriebszeit des größten Waldreinertrags, welche durch einfache Additionsexempel gefunden wird. Dabei bringt er die Steuern und Kulturkosten nicht in Abzug. Den erntekostenfreien Holzgeldertrag setzt er $= r_u$, die Umtriebszeit des größten Waldreinertrags $= u$ und das Prozent, über das sich „der Käufer und Verkäufer bei Kapitalisirung des Reinertrags stillschweigend zu einigen haben", $= p$. Alsdann ist der Waldtauschwerth $W_u = \frac{r_u}{0,\,op}$ = Tauschwerth des Normalvorraths und Bodens. Nun sagt Frey weiter: Bei Einhaltung einer Umtriebszeit von u Jahren und unter der Voraussetzung, daß der Wald einen jährlich gleich großen Geldertrag r_u abwerfen soll, ist der Normalvorrathswerth $N_u = \frac{u \,.\, r_u}{2}$. Vermittelst dieser beiden Formeln berechnet er schließlich noch den Bodenwerth. Die Formel für den letzteren lautet:

$$B_u = r_u \left(\frac{100}{p} - \frac{u}{2}\right)^{*}).$$

Das Verfahren von Frey deckt sich trotz des in die Formel eingeführten Rentenausdrucks im Allgemeinen mit dem von Oettelt gemachten Vorschlag und ziemlich vollständig mit der gewöhnlichen Berechnung des Normalvorrathswerthes nach der österreichischen Kameraltaxe. Ein Unterschied besteht nur in der hier zweiffellos erfolgenden Einbeziehung der Vornutzungen und in der Vernachlässigung der Steuern und Kulturkosten. Was daher oben über jene Verfahren gesagt ist, gilt m. o. w. auch hier. Nun ist aber noch weiter zu berücksichtigen, daß Frey nur eine Umtriebszeit anerkennt, nämlich die des größten Waldreinertrags. Es können daher die Resultate blos in Beziehung auf diese geprüft werden. Nach der Geldertragstafel von Judeich für Fichte III. (Lorey, Handbuch der Forstwissenschaft Bd. II., S. 251) fällt der größte Waldreinertrag ungefähr auf das 110. Jahr. Man erhält somit als jährliche Rente 90,32 ℳ für 1 *ha* und als Waldwerth nach Frey

*) Endres, Lehrbuch der Waldwertberechnung und Forststatik. Berlin 1895. S. 142 u. flgd.

$W_u = \frac{90{,}32}{0{,}op}$. Je nachdem man ſich jetzt über die Höhe des Zinsfußes geeinigt hat, ſpringt der Bodenwerth heraus. Er kann poſitiv und negativ werden und unter Umſtänden ganz bedeutende Größen annehmen, trotzdem Frey der Anſicht iſt, daß ſtets kaufsgemäße Bodenpreiſe in Rechnung zu nehmen ſind. Der Bodenwerth iſt $\gtreqless 0$, je nachdem $2 \gtreqless u \,.\, 0{,}op$ iſt, alſo bei 1,8 % im gegebenen Fall $= 0$. Die Aenderungen, welche verſchiedene Prozenthöhe im geſammten Waldwerth bedingen, fallen demnach ganz dem Bodenwerth zur Laſt Der Normalvorrathswerth bleibt allein von der jährlichen Rente abhängig, iſt alſo bei gleichbleibender Rente konſtant.

Dieſen Mängeln wäre wieder der Vortheil gegenüber zu ſtellen, daß bei dem Verfahren von Frey der Normalvorrathswerth ohne Zinsfuß und Bodenwerth berechnet wird.

3. Das Verfahren von Baur oder die Ermittelung des Normalvorrathswerthes nach dem jährlichen Holzertrag.

Baur geht davon aus, daß der Werth des Normalvorrathes den Kapitalswerth einer endlichen Jahresrente darſtelle, welche zum erſten Mal nach einem Jahr eingehe und nach $\frac{u}{2}$ Jahren aufhöre, und den man nach der Formel $r_k = \frac{r\,(1,op^n - 1)}{0{,}op \,.\, 1,op^n}$ finde.

Setzt man daher $r = A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma} D_x - c - uv$ und $n = \frac{u}{2}$, ſo erhält man

$$N_v = \frac{[A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma} D_x - c - uv]\,[1,op^{\frac{u}{2}} - 1]}{0{,}op \,.\, 1\,op^{\frac{u}{2}}}.$$

Die Beſtimmung des Zinsfußes erfolgt dabei nach beſonderen, dem Renten- und Lebensverſicherungsgeſchäft entliehenen Betrachtungen.

Der Methode von Baur liegt der Gedanke zu Grund, daß die normale Vorrathsmaſſe $= \frac{u \,.\, uz}{2}$ ſei und daß daher dieſelbe in

$\frac{u}{2}$ Jahren aufgebraucht werden könne. Nun ist nicht erwiesen, daß die erste Annahme zutrifft*). Vielmehr gilt hierüber das oben (S. 61—63) Gesagte. Nimmt man aber trotzdem die Masse des Normalvorrathes $= \frac{u \cdot uz}{2}$ an, so könnte man doch sofort $\frac{u}{2}$ Renten von der Größe uz bezw. r beziehen und nicht erst im Zeitraum von $\frac{u}{2}$ Jahren.

Sodann hört in Wirklichkeit die normale Rente eines normalen Waldes nie auf, sondern sie ist als Zins bezw. Ertrag des stets unberührt bleibenden Normalvorrathes und Bodens eine immerwährende. Aus ihr kann nur der Waldwerth, nicht aber der Normalvorrathswerth berechnet werden.

Man kann sich daher des Urtheils nicht erwehren, daß die Berechnung des Normalvorrathswerthes in der erwähnten Weise eine willkürliche ist. Dies trifft sowohl bezüglich der Annahme zu, daß der Normalvorrathswerth in einer endlichen Reihe von $\frac{u}{2}$ jährlichen Renten der Größe r aufgezehrt werde, als auch hinsichtlich der von fortwirthschaftlichen Grundsätzen unabhängigen Wahl des zur Berechnung der Rentensumme nöthigen Zinsfußes.

Zieht man des Weiteren die Formel des Normalvorrathes $N_v = \frac{r\left(1,op^{\frac{u}{2}}-1\right)}{0,op \cdot 1,op^{\frac{u}{2}}}$ von derjenigen des normalen Waldwerthes $W = \frac{r}{0,op}$ ab, so erhält man $W - N_v = u\,B = \frac{100\,r}{p\,1,op^{\frac{u}{2}}}$.

*) Vergl. Schnittspahn, Werthberechnung des Normalvorraths. Allg. Forst- und Jagdzeitung. 63. Jahrg. 1887. S. 33. — Eisele, S., gründliche Reformirung der Waldwerthrechnung durch Herrn Professor Dr. Baur. Allg. Forst- und Jagdzeitung 62. Jahrg. 1886. S. 7, und die Besprechung des Baur'schen Handbuchs von Lorey. Daselbst S. 306 u. flgd.

Schreibt man diese Gleichung in der Form $u\,B = \frac{r}{0,op}$, so er-
$1,op^{\frac{u}{2}}$

scheint der Bodenwerth $u\,B$ als der auf $\frac{u}{2}$ Jahre diskontirte Waldwerth. Der Bodenwerth kann sich demnach nur in beschränktem Maße ändern, (er kann nie negativ werden), weshalb fast die ganze Aenderung des gesammten Waldwerthes bei einer Prozentänderung dem Normalvorrathswerth zur Last fällt. Obiges gilt indeß nur für den Fall, daß zur Berechnung des Normalvorrathswerthes und des Waldwerthes das gleiche Prozent verwendet wird. Die Methode von Baur giebt durchgängig zu niedere Resultate*) für den Normalvorrathswerth und zu hohe für den Bodenwerth. Dies erhellt alsbald, wenn man den Kapitalisirungsfaktor $\frac{(1,op^{\frac{x}{2}} - 1)}{0,op \,.\, 1,_u op^{\frac{x}{2}}}$, welcher z. B. für den 100jähr. Umtrieb bei 3 % = 25,73, bei 4 % = 21,48 ist, vergleicht mit den Ziffern $33\frac{1}{3}$ und 25, welche bei den gleichen Prozenten die entsprechenden Kapitalisirungsfaktoren der unendlichen Renten darstellen. Will man mit der endlichen Rente die gleichen Normalvorrathswerthe erhalten wie mit der unendlichen bei 3 %, so muß man mit dem Zinsfuß des Kapitalisirungsfaktors beim 120jährigen Umtrieb auf rund $2\frac{1}{4}$ %, und beim 80jährigen Umtrieb auf rund 2 % herabgehen. Die Bodenwerthe, welche sich dabei ergeben, werden unbrauchbar groß (1200—1400 ℳ für 1 *ha*) und sprechen somit auch gegen die Bodenwerthsberechnungen dieser Methode.

Als Vorzug derselben wird es angesehen, daß der Normalvorrathswerth ohne die Benützung des Bodenwerthes bestimmt wird.

Außerdem zählt Baur noch fünf weitere Vorzüge seines Verfahrens auf:**)

1. Dasselbe sei ungemein einfach.

*) Vergl Endres, Waldwerthberechnung. 1895. S. 127 u. flgd.

**) Baur, Handbuch der Waldwerthberechnung. Berlin 1886. S. 256 u. flgd.

2. Es lasse sich auch sehr leicht auf andere Betriebsarten z. B. den Femelwald anwenden.

3. Das Verfahren ruhe auf weit sichereren Grundlagen (als z. B. die Berechnung des Normalvorrathswerthes aus den Einzelbestandeswerthen), weil es nur die Kenntniß der durchschnittlichen Haubarkeits- und Zwischennutzungserträge voraussetze.

4. Der größte Vorzug sei die Beschränkung des Verzinsungszeitraumes auf $\frac{u}{2}$ Jahre.

5. Die Normalvorrathswerthe bei verschiedenen Umtriebszeiten nähmen einen ganz natürlichen Verlauf, und die Bodenwerthe seien weniger schwankend als die Bodenerwartungswerthe und daher der Wirklichkeit entsprechender.

Die Punkte 1 und 2 hat das Verfahren mit allen seither erwähnten Methoden gemeinsam und ist daher eine Hervorhebung derselben nicht nöthig. Punkt 3 ist unrichtig. Da der Grundgedanke des ganzen Verfahrens ein unlogischer ist (S. 92), so ist die Hauptgrundlage der Rechnung falsch. Auch ist die Bestimmung des Zinsfußes eine unsichere. Punkt 4 ist allerdings ein Vorzug, der aber eben mit der Fehlerhaftigkeit des Verfahrens bezahlt werden mußte und der außerdem auch dem später noch zu erwähnenden Verfahren der Bestimmung des Normalvorrathswerthes aus dem Erwartungswerth der ältesten und dem Kostenwerth der jüngsten Bestände eigen ist. Punkt 5 endlich ist auf der vorigen Seite widerlegt.

4. Die Berechnung des Normalvorrathswerthes nach dem Einzelbestandeswerth.

Diese Berechnung des Normalvorrathswerthes stützt sich, wie aus der Ueberschrift hervorgeht, auf den Werth des einzelnen Bestandes einer Betriebsklasse, indem sie zur Ermittelung des Normalvorrathswerthes sämmtliche Einzelbestandeswerthe der Betriebsklasse berechnet und addirt. Die Berechnungsarten, welche diesen Weg einschlagen, lassen sich trennen in a) die

Methoden der sogenannten Bodenreinertragslehre und b) die Berechnung des Normalvorrathswerthes nach Bestandeswerthstafeln.

a) Berechnung des Normalvorrathswerthes nach der sogenannten Bodenreinertragslehre.

Die sogenannte Bodenreinertragslehre hat ihren Namen davon bekommen, daß sie den Bodenerwartungswerth als Rentabilitätsmesser betrachtet und sämmtlichen anderen Rechnungen vorgängig die Bestimmung des Bodenerwartungswerthes verlangt. Dabei geht sie von der Kahlfläche aus und setzt die Differenz der Jetztwerthe aller künftigen Reinerträge und Ausgaben gleich dem Bodenerwartungswerth. Der Zweck dieser vorgängigen Berechnung des Boden(erwartungs)werthes ist der, einen dem angenommenen Zinsfuß entsprechenden für die Bestandeswerthsberechnungen brauchbaren Bodenwerth zu finden und umgekehrt. Ist der Bodenwerth als Bodenerwartungswerth bestimmt, oder aber bei gegebenem Bodenwerth vermittelst der Bodenerwartungswerthsformel der zugehörige Zinsfuß erhoben, so können nunmehr die Erwartungs- bezw. die Kostenwerthe der einzelnen Bestände einer Betriebsklasse ermittelt werden. Je nachdem man nun die sämmtlichen Bestandeskostenwerthe oder die sämmtlichen Bestandeserwartungswerthe für sich summirt, erhält man den Erwartungs- bezw. den Kostenwerth des Normalvorraths. Diesen schließt sich sodann noch der theils aus Kostenwerthen, theils aus Bestandeswerthen berechnete gemischte Werth des Normalvorrathes an.

1. Der Kostenwerth.*)

Der Kostenwerth des Normalvorraths stellt die Summe der zur Erzeugung des Normalvorrathes nöthig gewordenen Kosten (als Bodenwerthsverzinsung, Kultur- und Verwaltungskosten nebst Verzinsung) dar, abzüglich aller Erträge sammt Zinseszinsen, welche während der Erzeugung des Normalvor-

*) Vergl. Heyer, Dr. G., Anleitung zur Waldwerthrechnung. 3. Aufl. Leipzig 1883. S. 76 u. flgd. Die Formelschreibung ist jedoch hier und im Folgenden immer die von M. Kunze eingeführte.

rathes aus Boden und Bestand gewonnen worden sind. Die Formel dafür ist

$$\overset{kw}{N}_v = \frac{(B+V+c)(1\,op^u-1) - \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma} D_x (1,\, op^{u-x}-1)}{0,\, op} - u\,(B+V)$$

2. Der Erwartungswerth.

Der Erwartungswerth des Normalvorrathes stellt die Jetztwerthe sämmtlicher aus dem Normalvorrath bis zu seiner planmäßig angenommenen Aufzehrung zu erwartenden Erträge dar abzüglich der Diskontowerthe aller Kosten, welche der Normalvorrath durch seine Pflege und Nutzung und durch die Bodenwerthsverzinsung bis dahin noch nöthig macht. Die Formel desselben ist

$$\overset{ew}{N}_v = \frac{(A_u+B+V)\,(1,op^u-1) + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma} D_x\, 1,\, op^{u-x}\,(1,op^x-1)}{1,\, op^u \,.\, 0,\, op} - u\,(B+V)$$

Diese vereinfachte Kraft dadurch, daß er die Verwaltungskosten gegen die Durchforstungserträge strich. Auf diese Weise gelangte er zu dem Ausdruck: $N_v = \frac{(A_u+B)\,(1,\,op^x-1)}{1,\,op^u\,.\,0,\,op} - u\,B.$

Die Näherungsformel von Kraft liefert indeß genaue Resultate blos, wenn die Annahme, die Durchforstungserträge seien gleich den Verwaltungskosten, ganz oder doch annähernd zutrifft. Da aber auch eine Differenz zwischen den letzteren häufig nur einen kleinen Bruchtheil von $(A_u + B)$ ausmacht, sofern das Prozent nicht sehr nieder und die Verwaltungskosten nicht sehr hoch werden, oder umgekehrt, so werden auch sonst die Resultate brauchbar sein. Zu genauen Berechnungen freilich wird stets zur ursprünglichen Formel zurückzugreifen sein und dies um so mehr, wenn im obigen Fall das Rechnungsprozent ebenfalls nur vermittelst Näherungsformel erhoben werden soll, wodurch ein etwaiger Fehler vergrößert würde.

3. Der gemischt berechnete Werth.

Dieser wird von Judeich, Lorey, Endres und anderen Anhängern der Reinertragslehre empfohlen. Man erhält ihn dadurch, daß man den Werth der jüngeren Bestände des Normal-

vorrathes vermittelst des Kostenwerthes, den Werth der älteren vermittelst des Erwartungswerthes berechnet und die Resultate beider Berechnungen addirt. Der Grund hiervon ist, eine kürzere Berechnungszeit für die eine Hälfte der Bestände zu gewinnen. Nimmt man an, es würden der ersten Rechnung die m jüngsten, der letzten die n ältesten Bestände unterworfen, sodaß $m + n = u$ wäre, dann hätte man als Summe der Kostenwerthe der m jüngsten Bestände

$$\sum_{o}^{m-1} {}^{kw}H = \frac{(B+V+c)(1,op^m-1) - \sum^{x=a,b\ldots} D_x(1,op^{m-x}-1)}{0,op} - m(B+V),$$

und als Summe der Erwartungswerthe der n ältesten Bestände

$$\sum_{m}^{u-1} {}^{ew}H =$$

$$\frac{(A_u+B+V)(1,op^n-1)+\sum^{x=q,r\ldots} D_x\,1,op^{m+n-x}(1,op^{x-m}-1)}{1,op^n\,.\,0,op}\ {}^{*)} - n(B+V)$$

Nun ist der Normalvorrathswerth

$$N_v = \sum_{o}^{m-1} {}^{kw}H + \sum_{m}^{u-1} {}^{ew}H, \text{ daher}$$

$$N_v = \frac{A_u(1,op^n-1) + \sum^{x=q,r\ldots} D_x\,1,op^{m+n-x}(1,op^{x-m}-1) - \sum^{x=a,b\ldots} D_x\,1,op^n(1,op^{m-x}-1)}{1,op^n\,.\,0,op}$$

$$+ \frac{c\,.\,1,op^n\,(1\,op^m-1)+(B+V)(1,op^{m+n}-1)}{1,op^n\,.\,0,op} - (m+n)(B+V).$$

Setzt man hier für B den Bodenerwartungswerth

$${}^{ew}B_u = \frac{A_u + \sum^{x=a,b\ldots} D_x\,.\,1,op^{m+n-x} - c\,.\,1,op^{m+n}}{1,op^{m+n}-1} - V$$

ein und vereinfacht dann den Formelausdruck genügend, so erhält man schließlich $N_v = \dfrac{A_u + \sum^{x=a,b\ldots} D_x - c - uv}{0,op} - u\,.\,B_u,$

---

*) Die Summe der Durchforstungen, die man von den n ältesten Beständen erhält, ist $= \dfrac{\sum^{x=q,r\ldots} D_x\,(1,op^{x-m}-1)}{0,op\,.\,1,op^{x-m}}$.

Multiplizirt man die letztere im Zähler und Nenner mit $1,op^{m+n-x}$, so erhält man $\dfrac{\sum^{x=q,r\ldots} D_x\,1,op^{m+n-x}(1,op^{x-m}-1)}{0,op\,.\,1,op^n}$.

d. h. den Rentirungswerth des Normalvorrathes. Ebenso wie den gemischt berechneten Werth kann man auch den Kosten- und Erwartungswerth des Normalvorrathes durch Einsetzen des Bodenerwartungswerthes auf die Form des Rentirungswerthes bringen. Hierdurch ist die Uebereinstimmung der letzten drei Berechnungsarten des Normalvorrathswerthes sowohl unter sich als auch mit der Berechnung des Rentirungswerthes des Normalvorrathes gegeben.

Die Methode der Berechnung des Normalvorrathswerthes nach der Reinertragslehre ist eine grundsätzlich richtige. Es werden bei ihr alle den Werth des einzelnen Bestandes und damit auch den des Normalvorrathes beeinflussenden Faktoren entsprechend berücksichtigt. Sie vermeidet den Fehler, von den in einem Betrieb befindlichen Beständen eine ganze Anzahl nach dem Verbrauchswerth zu veranschlagen. Bei ihr ist je nur der älteste Bestand thatsächlich hiebsreif. Sodann berechnet die Reinertragslehre den Werth der jüngeren Bestände nicht nach der auf ihnen stockenden Holzmasse, sondern nach den Kosten, die ihre Erziehung verursacht hat, bezw. nach dem Werth, den sie nach ihrer Zuwachsleistung erreichen werden. Auch ist in der Annahme des zur Berechnung verwendeten Zinsfußes und Bodenwerthes keine Willkür vorhanden. Vielmehr werden die Beziehungen, welche zwischen diesen beiden Faktoren bestehen, durch die Bestimmung des Bodenwerthes als Bodenerwartungswerth berücksichtigt.

Demgegenüber ist als Mangel dieser Methode anzuführen, daß sie in Folge ihrer Gründlichkeit auch umständlicher als die übrigen angeführten Verfahren ist, und daß bei ihr sowohl der Zinsfuß als der Bodenwerth zur Berechnung des Normalvorrathswerthes nöthig ist. Sie kann daher nicht mehr zur Bestimmung der Letzteren (des p u. B) benützt werden und ist sich also nur Selbstzweck.

Nun liegen aber in der Litteratur auch abweichende Beurtheilungen dieses Verfahrens vor, welche hier nicht übergangen werden können. Die hauptsächlichsten Einwände, welche gegen die Berechnung des Normalvorrathswerthes nach der sog. Bodenreinertragslehre erhoben werden, sind:*)

*) Vergl. insbesondere § 52, S. 241 u. flgd. des Handbuches der Waldwertberechnung von Baur.

1. Die Nebennutzungen, welche die Reinertragslehre in Rechnung nimmt, ſeien unberückſichtigt zu laſſen, da ſie mit dem Normalvorrath in keinem Zuſammenhang ſtünden.

2. Die Benutzung des Bodenerwartungswerthes zur Berechnung des Normalvorrathswerthes ſei unlogiſch, da der Erſtere aus Erträgen berechnet werde, die erſt in weiter Zukunft eingingen, ſich alſo ſehr ändern könnten.

3. Man bekomme bei dieſer Rechnungsart das abſurde Reſultat, daß der Bodenwerth in der Regel ſchon bei 3 % — geringe Bonitäten vorausgeſetzt — negativ werde.

4. Es werde die unzuläſſige Unterſtellung gemacht, die Werthe von A_u, D_a, D_b ꝛc. blieben während der ganzen Umtriebszeit gleich. Es könne jedenfalls der einjährige Beſtand nicht ganz die gleichen Erträge liefern wie der jetzt 99jährige; es ſeien doch die Holzpreiſe vor 100 Jahren andere geweſen und würden in 100 Jahren wieder andere ſein als jetzt.

5. Der Zinsfuß bleibe in der Rechnung derſelbe, während er ſich doch in Wirklichkeit mit der Zeit ändere. Es müſſe der Verzinſungszeitraum in Betracht gezogen, d. h. bei längerer Verzinſungszeit ein niedrigeres Prozent in die Rechnung eingeführt werden.

6. Das Verfahren der ſog. Reinertragslehre ſei nur für den Kahlſchlagbetrieb ausgebildet, könne dagegen nicht für den Femel- und Mittelwaldbetrieb in Anwendung gebracht werden.

7. Bei den Koſtenwerthen müſſe man die urſprünglichen Koſten und Werthe zu Grunde legen und nicht die heutigen.

Es ſei nun geſtattet, dieſe Einwände im Nachfolgenden einzeln einer näheren Beſprechung zu unterziehen.

Zu 1. Bezüglich des erſten Punktes fragt es ſich ſofort, ob es nicht doch eine ganze Anzahl von Nebennutzungen giebt, welche thatſächlich zur Erhöhung des Normalvorrathswerthes beitragen. Als ſolche kann vor Allem die Rindennutzung erwähnt werden. Aber auch die Gewinnung von Holzſamen, Holzpflanzen, Holzſaft, Futterlaub, Baſt, Moos- und Laubſtreu wird man hierher rechnen können, da dieſe Nutzungen ſtets einen Eingriff ins Beſtandeskapital bedeuten, ſoweit ſie bei größerem Umfang nicht einen anderweitigen Ausgleich finden. Andere Neben-

nutzungen, wie die Gewinnung von Erde, Steinen u. s. w. werden wohl besser dem Grundstock zugewendet. Dieselben kommen hier jedoch weniger in Betracht, weil bei umfänglichen Nutzungen dieser Art der hierzu nöthige Boden stets aus dem forstwirthschaftlichen Verband herausgenommen bezw. als forstwirthschaftlich unproduktive Fläche behandelt wird. Die Grasnutzung in lückigen Beständen und Kulturen ist eine theilweise Verzinsung des für die Holzzucht unthätigen, der ertragsfähigen Fläche aber zugerechneten unbestockten Bodens. Ihr Kapitalwerth muß dem Wald-(Bestandes-)werth zugeschlagen werden, da ja von diesem bei der Bestimmung des Vorrathswerthes der gesammte Bodenwerth (und nicht nur der Werth des mit Holz völlig bestockten Bodens) in Abzug gebracht wird. Beim Waldfeldbau spricht wiederum die Bodenverzinsung, dann meistens auch der Werth der Stöcke und die vorübergehende Verminderung der Bodenkraft mit. So dürfte, zumal beim Normalvorrath nur die Nebennutzungen normaler Bestände zu berücksichtigen sind, kaum ein Grund übrig bleiben, dem Einwurf unter 1. Gewicht beizulegen.

Zu 2. Den Berechnungen der Waldwerthrechnung und forstlichen Statik liegen, von der Umtriebszeit abgesehen, in der Regel drei Größen zu Grund. Diese sind 1. die Erträge und Produktionskosten, 2. der Zinsfuß und 3. der Bodenwerth. Von diesen drei Faktoren ist aber gewöhnlich nur der erste ausreichend bekannt, der Zinsfuß und der Bodenwerth dagegen unbekannt. Treten daher alle drei Faktoren in einer Gleichung auf, so ist diese unbestimmt. Man bekommt alsdann für jeden in die Rechnung eingeführten Bodenwerth den diesem nach der einzelnen Wirthschaft entsprechenden Zinsfuß und umgekehrt. Da nun das Unbestimmte der Gleichung durch keine weiteren Beziehungen der drei Faktoren unter sich begrenzt werden kann, so bleibt nichts übrig, als einen der beiden unbekannten Faktoren einzuschätzen. Dabei wird man in der Regel vom Bodenwerth ausgehen, da derselbe mit größerer Sicherheit eingeschätzt werden kann, als der Zinsfuß, und außerdem ein schon ziemlich großer Fehler in der Schätzung des Bodenwerthes doch nur einen geringen Unterschied in der Prozenthöhe bewirkt. Ist neben den

Produktionskosten und Erträgen der Zinsfuß (z. B. durch den Willen des Waldbesitzers) bereits gegeben, so ist damit auch der Bodenwerth bedingt und umgekehrt. Neben den ersteren den Zinsfuß und den Bodenwerth zugleich als gegeben zu betrachten, hieße zwischen den letzteren Faktoren ein anderes Verhältniß festsetzen, als es der Wirthschaft des betreffenden Normalwaldes innewohnt. Die obige anfangs unbestimmte Gleichung würde dadurch überbestimmt und die Folge wäre, daß man zu widersinnigen Resultaten käme. Man wird daher kaum die Ansicht theilen können, daß die der Bestimmung des Normalvorrathswerthes vorgängige Berechnung des Bodenerwartungswerthes unnöthig sei. Vielmehr kann man diese als einziges Mittel betrachten, die in einer Wirthschaft befindlichen Gesetzmäßigkeiten zwischen Bodenwerth und Zinsfuß herauszufinden und auf diese Weise falsche Annahmen für diese beiden Faktoren zu vermeiden.

Bezüglich dessen, daß der Bodenerwartungswerth aus Erträgen berechnet werde, die erst in sehr ferner Zeit eingingen und sich daher sehr ändern könnten, ist darauf hinzuweisen, daß den Erträgen desersten Umtriebes bei einer Umtriebszeit von 100 Jahren gewöhnlich schon mehr als 90 % des Bodenerwartungswerthes entsprechen,*) während die Erträge des zweiten bis unendlich fernen Umtriebes nur mit schwach 10 % an der Bestimmung der Höhe des Bodenerwartungswerthes theilnehmen. Es wird daher der Bodenerwartungswerth immer noch in der Hauptsache von den Erträgen einer absehbaren Zeit bestimmt. Außerdem kann von einer leichten Veränderlichkeit der Erträge eigentlich mehr nur bei konkreten Waldungen gesprochen werden, bei normal angenommenen Verhältnissen trifft dies weniger zu. Es kann daher obiger Einwand nicht gegen den Normalwald geltend gemacht werden.

Zu 3. Es wird kaum ein absurdes Resultat genannt werden können, wenn der Bodenwerth bei den Berechnungen nach der Reinertragslehre negativ wird. Das ist in gleicher Weise bei anderen Methoden, z. B. der von Frey möglich. Auch bedeutet dies

*) Lorey, T., die verschiedenen Umtriebe in ihrem Einflusse auf die Größe des Bodenerwartungswertes. Allg. Forst- und Jagdzeitung. 71. Jahrg. 1895. S. 256.

gar nicht, daß der Boden nichts mehr werth sei, sondern dieser negative Bodenwerth (Bodenerwartungswerth) ist blos die Resultante des Zinsfußes und zeigt an, daß der Zinsfuß über die Maßen hoch angenommen worden ist, und die Wirthschaft bei dem Berechnungszinsfuß sich nicht mehr rentirt. Absurd wird daher das Resultat erst, wenn man es aus seinem gesetzmäßigen — man möchte sagen, organischen — Zusammenhang mit dem Zinsfuß herausnimmt und für sich betrachtet. Daß dieser negative Bodenwerth — gleiches Prozent vorausgesetzt — bei geringen Standortsklassen zuerst auftritt, will nichts anderes heißen, als daß eben bei diesen nicht die gleiche Verzinsung gefordert werden kann, wie bei besseren Standortsklassen.

Ferner braucht man nicht der Ansicht zu sein, daß eine Verzinsung von 2—3 %*) für die Urproduktion zu nieder sei. Denn die Verzinsung bei der Urproduktion und vollends bei einer solch allgemeinen, wie die Holzzucht, ist eine thatsächliche. Die Zinsgüter werden thatsächlich erzeugt und bestehen nicht zum Theil in Affektionswerthen. Auch können sie ihrem vollen Werth nach konsumirt werden. Ueberwerthungen, wie sie bei vielen Artikeln der Industrie stattfinden, vortheilhafte Produktion des Einen zum Nachtheil des Anderen, Erfindung neuer Artikel unter Entwerthung aller vorräthigen alten Artikel gleicher Art und ihrer Produktionsmittel (Maschinen ꝛc.) sind beim Walde ausgeschlossen, alles Gesichtspunkte, die ein niedrigeres Prozent berechtigt erscheinen lassen. Endlich besteht ein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Leihzinsfuß und dem Rentirungsprozent. Letzteres kann den Leihzinsfuß bei vorübergehenden und einzelnen Betrieben und auch hier oft nur während kurzer Perioden übersteigen. Zieht man aber den Durchschnitt für längere Zeiten und für alle guten und schlechten Betriebe der

*) Im Allgemeinen wird man die Verzinsung von reinen Nutzwaldungen, welche im finanziellen Umtrieb bewirthschaftet werden, zu 3 % annehmen können. Von den 108 K. Sächsischen Staatsrevieren wenigstens verzinsten sich im Jahre 1892 40 zu 2,51—4,35 %, obwohl angenommen werden kann, daß auch bei diesen 40 Revieren noch Waldtheile sich befinden, die nicht als reine Nutzwaldungen angesprochen werden können. Vergl. Tharander forstl. Jahrbuch. Bd. 44. 1894. S. 141 u. flgd.

gleichen und ähnlichen Art zusammen, so wird sich das Gegentheil ergeben. Der Hauptgrund hiervon liegt in der häufig zu niederen Veranschlagung des Werthes der Arbeit. Eine solche ermöglicht nämlich, ein zur Erweiterung eines Betriebes nöthiges Kapital höher zu verzinsen als bei richtiger Veranschlagung der Arbeit nach der Gesammtrente des Betriebes möglich wäre. Um wie viel also die Arbeit zu nieder gewerthet wird, um so viel werden die Zinsen des Leihkapitals erhöht, wodurch diese höher zu stehen kommen als das Rentirungsprozent. Es kann daher ein Vergleich des Rentirungsprozents mit dem an und für sich schwankenden Leihzinsfuß kaum geführt werden.

Zu 4. Hinsichtlich der Erträge, der Holzpreise u. s. w. braucht die sog. Reinertragslehre nicht von der Anschauung auszugehen, daß sich dieselben stets gleich bleiben. Allein sie hält es für richtig, zur Ermittelung der derzeitigen Rentabilität eines Normalwaldes auch die derzeitigen Erträge und Kosten zu Grunde zu legen und den Aenderungen erst Rechnung zu tragen, wenn sie eingetreten sind. Solches vorher zu thun ist nur möglich, wenn die Aenderungen in einer nachweisbar anhaltenden Gesetzmäßigkeit erfolgen (Theuerungszuwachs?). Ferner halten die Aenderungen in den Einnahmen und Ausgaben — wie später noch bewiesen werden wird — ziemlich gleichen Schritt, so daß selbst bei der Berechtigung zur Berücksichtigung künftiger und vergangener Zustände und Verhältnisse die dabei erforderliche Mühe sich durch die geringe Verbesserung der nahezu richtigen Resultate nicht lohnen würde. Mit der Beurtheilung dieser Verhältnisse wären überdies oft größere Fehler verknüpft, als je die Annahme einer gleichmäßigen Aenderung der einzelnen Faktoren der Rechnung mit sich bringen kann. Sodann ist es nicht nöthig, bei dieser Methode den Berechnungszeitraum auf die ganze Umtriebszeit auszudehnen, sondern im besten Falle nur auf die Hälfte derselben (gemischt berechneter Werth), und auf so lange ist selbst von Baur (vergl. S. 91) die Rente als gleichbleibend angenommen worden. Außerdem machen ja die ältesten Bestände, deren Werth am sichersten erhoben werden kann, den größten Theil des Normalvorrathswerthes aus. Je länger der Berechnungszeitraum ist, desto kleiner ist der Bestandeswerth —

Erwartungswerthe vorausgesetzt —, und desto geringeren Einfluß auf den Normalvorrathswerth haben etwaige Fehler, sofern sich diese nicht schon unter sich ausgleichen.

Zu 5. Der Zinsfuß wird häufig für schwankender gehalten, als er thatsächlich ist. Wenigstens ist nachgewiesen, daß sich der hypothekarische Zinsfuß in ganz Deutschland vom Anfang dieses Jahrhunderts bis heute zwischen 4% und 5% bewegt hat.*)

Dabei sind die Perioden zu unterscheiden:

α. 1815—1845 Zeit des sinkenden Zinsfußes,

β. 1845—1871 Zeit des steigenden Zinsfußes mit einer rückläufigen Bewegung zwischen 1855 und 1865,

γ. die Zeit des wieder sinkenden Zinsfußes von 1871 bis jetzt.

Was die Einführung von Verzinsungszeiträumen betrifft, so mögen solche für Leihkapitalien einigen praktischen Werth haben, zur Berechnung des Normalvorrathswerthes aber sind sie unbrauchbar. Denn der Normalwald (und damit auch der Normalvorrathswerth) verzinst sich seinem Wesen nach stets normal durch die alljährliche Rente. Es ist ein wirthschaftliches Ganzes, von dem sich kein Theil geringer verzinsen kann wie der andere, auch wenn er erst später zur Nutzung kommt. Zudem würden solche Verzinsungszeiträume zu allen möglichen Verwicklungen bei Werthsberechnungen führen und infolge der bei ihrer Festsetzung möglichen Willkür auf ziemlich schwachen Füßen stehen.

Zu 6. Ein einheitliches Rechnungsverfahren zur Bestimmung des Normalvorrathswerthes für den Femel- und Mittelwald ist nicht möglich, da diese Betriebsarten in einer ganzen Anzahl von normalen Fällen bezw. Wirthschaftsarten sich bewegen können (Vergl. S. 67 u. flgd.) Es muß daher der einzelne Betrieb betrachtet und für diesen der Normalvorrathswerth bestimmt werden. Warum hierzu, wenn die nöthigen Erhebungen angestellt sind, die Reinertragslehre sich weniger eignen soll als andere Methoden, ist nicht erklärlich.

---

*) Vergl. Kahn, J., Geschichte des Zinsfußes in Deutschland seit 1815. Stuttgart 1884. S. 35 u. flgd. und S. 236 u. flgd.

Zu 7. Es dürfen bei der Rechnung nicht die früheren Kulturkosten benützt werden, da die Waldungen nicht nach den früheren, sondern den heutigen Erträgen, Holzpreisen ꝛc. gewerthet werden. Ein gutes Gebäude wird nicht darum um die Hälfte seines eigentlichen Werthes verkauft, weil zur Zeit seiner

Tabelle 2.

Jahr	Bodenwerthe für 1 *ha* ℳ	Jahr	Bodenwerthe für 1 *ha* ℳ
1813	200.	1866	300. 315.
1835	145. 145. 160. 160. 165.	1867	355. 385. 380.
	180. 180. 245. 220. 200.	1868	190. 355. 355. 380. 355.
	285.	1869	385. 380.
1836	220. 273. 270. 273. 273.	1870	380.
	273. 225. 305. 305. 273.	1871	380. 385.
	230.	1872	385. 330. 305. 315.
1837	190. 245. 273. 275. 275.	1873	365.
	245. 245. 273. 273. 245.	1874	330. 330. 330.
1838	180. 273. 273. 380. 300.	1875	330. 200. 355. 330. 220.
	275. 273. 355.	1876	350. 205. 236.
1839	300.	1877	410. 350. 400. 405. 410.
1845	180.	1878	380. 365. 320.
1850	300. 190.	1879	240. 320. 380.
1852	120. 190. 245.	1880	275. 320. 235. 285. 255.
1853	270. 175.	1881	285. 300.
1854	215.	1882	330. 270. 290. 250. 250.
1855	130.	1883	325. 250. 220.
1856	270. 135. 120.	1884	275. 260. 270.
1857	290.	1885	320. 250.
1858	175. 180. 190. 190.	1886	320. 380. 270. 285. 220.
1859	190.		210. 225.
1860	190.	1887	380. 265. 280. 270. 320.
1861	190. 220.		255.
1862	115. 190.	1888	320. 315.
1863	245.	1891	370.
1864	245.		
1865	220. 273. 273. 300. 273.		
	300.		

Erbauung Material und Arbeit nur die Hälfte der heutigen Sätze kosteten.

Zur weiteren Begründung des Vorausgehenden, insbeson-

dere der gleichmäßigen Aenderung der Erträge und Produktionskosten mögen hier noch zwei Tabellen mit den nöthigen Erläuterungen angehängt werden.

Die eine (Tabelle 2) enthält die Angabe der Bodenwerthe, welche in der Zeit von 1813—1891 252 Waldkäufen mit zusammen 420 *ha* Waldboden in drei verschiedenen k. württembergischen Revieren zu Grunde gelegt worden sind.*) Die Absatzverhältnisse der Reviere sind verschieden. Trotzdem konnte bei den Bodenpreisen zwischen denselben kein eigentlicher Unterschied herausgefunden werden. Häufig ist unter dem Kaufpreis des Bodens auch noch der Werth eines schwachen Schutzbestandes mit inbegriffen.

Die andere Tabelle (Tabelle 3) umfaßt in Abstufungen von 5 zu 5 Jahren die Zeit von 1815—1890. Sie giebt in Spalte 1 den hypothekarischen Zinsfuß für Württemberg an. In Spalte 3—5 und 11 sind Angaben aus den „forststatistischen Mittheilungen aus Württemberg" aufgenommen. In Spalte 6 ist der Reinertrag nach graphischer Ausgleichung enthalten und in Spalte 7 ist derselbe auf den Durchschnittsertrag von 4 *fm* reduzirt, um ihn so besser mit dem in Spalte 8 angegebenen aus der ersten Tabelle erhobenen durchschnittlichen Bodenwerth vergleichen zu können. In Spalte 9 und 10 sind die nach den Angaben der „forststatistischen Mittheilungen" berechneten Bodenerwartungswerthe bei $1\frac{1}{2}\,\%$ und $2\,\%$ eingetragen. Die Berechnung derselben wurde in der Art ausgeführt, daß in den gesammten Holz- und Nebennutzungsgeldertrag mit der Anzahl der Hektar des Staatswaldes dividirt wurde. Der Quotient wurde unter der Annahme eines 100jährigen Umtriebes mit 100 multiplizirt und diesem Produkt als Zinsen der Durchforstungserträge unter Beachtung des Prozents und der in den „forstlichen Verhältnissen Württembergs" S. 121 angegebenen Ziffern ein Zuschlag von schwach $^1/_{12}$ gemacht. Nun wurden die Kulturkosten für 1 *ha* berechnet, prolongirt und abgezogen und der Rest mit

*) Die Bodenpreise sind Akten des Forstamts Hall entnommen. Ueber Bodenpreise vergl. außerdem Endres, Waldwertberechnung und Forststatik. S. 130 und 131.

Tabelle 3.

Erträge und Bodenwerthe der Württembergischen Staatswaldungen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Jahrgang	Hypothekar-Zinsfuß für Württemberg	Derbholzertrag auf 1 *ha*	Erlös für 1 *fm* Derbholz	Reinertrag auf 1 *fm* Derbholzanfall	Reinertrag für 1 *ha*	Verglichener Reinertrag für 1 *ha*	auf 4 *fm* Durchschnittsertrag reduzirt	Verglichener Bodenwerth für 1 *ha*	Bodenerwartungswerth für 1 *ha* bei 2 %	Bodenerwartungswerth für 1 *ha* bei 1½ %	Betrag der Ausgaben in Prozenten der Bruttoeinnahmen	Jahrgang
	%	*fm*	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	%	
1815	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1815
1820	5	—	—	—	5,73	5,10	—	—	—	—	—	1820
1825	5	3,03	—	2,41	7,32	5,85	7,72	—	—	—	—	1825
1830	5	3,05	—	2,69	8,21	6,70	8,80	—	—	—	—	1830
1835	4,5	2,74	—	3,64	10,00	9,30	13,56	210	—	—	—	1835
1840	4,5	3,48	—	4,72	16,43	17,00	19,52	270	—	—	—	1840
1845	4,5	3,95	—	4,89	19,38	17,00	17,22	—	—	—	—	1845
1850	4,5	3,70	—	3,00	11,12	8,80	9,51	205	—	—	—	1850
1855	4,5	4,14	6,10	3,44	14,25	14,30	13,82	180	10	200	48,3	1855
1860	4,5	4,38	10,54	7,38	32,21	29,50	26,96	190	250	710	33,9	1860
1865	4,5—5	3,88	13,60	9,14	35,46	33,00	34,03	290	220	750	35,1	1865
1870	5	4,05	10,58	6,48	26,24	25,50	25,18	335	60	450	40,9	1870
1875	5	4,34	15,04	9,71	42,16	40,50	37,32	325	270	900	37,3	1875
1880	4,5	4,28	11,24	6,22	26,63	23,50	21,02	320	10	430	46,7	1880
1885	4,5	4,37	11,30	6,65	29,06	27,50	25,17	305	60	500	43,7	1885
1890	4,5	4,47	12,24	7,44	33,30	30,50	27,28	290	130	610	41,4	1890

$\frac{1}{1,0p^u - 1}$ multiplizirt. Somit blieb, um den Bodenerwartungswerth zu erhalten, nur noch übrig, das Verwaltungskostenkapital in Abzug zu bringen. Den Verwaltungskosten wurden die Körperschaftssteuern und sämmtlicher Aufwand auf Wege, auch derjenige auf Neubauten, zugerechnet, wogegen der annähernd gleich große Staatssteuerbetreff außer Acht gelassen werden konnte. Der Aufwand für Verwaltungs- und Schutzpersonal wurde nicht vollständig in Rechnung genommen, vielmehr für nicht genügend vergütete Dienstleistungen in Gemeindewaldungen, für die Mühewaltung bei der Beaufsichtigung der Gemeinde- und Privatwaldungen, für die Ausübung der Jagd, der Forstpolizei und der Forstanwaltschaft ꝛc. an der Hand der bezüglichen Aufzeichnungen in den „forstlichen Verhältnissen" ein Abzug von durchschnittlich $^1/_6$ gemacht.

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, daß der auf thatsächliche Käufe gestützte verglichene Bodenpreis sich überall zwischen den Bodenerwartungswerthen von $1^1/_2$ und 2 % bewegt. Eine Ausnahme hiervon macht nur das Jahr 1860, in welchem die Bodenwerthe und Produktionskosten noch nieder, die Erträge aber bereits gesteigerte waren. Der Bodenwerth bleibt daher in diesem Jahre unter dem Bodenerwartungswerth von 2 % zurück. Man wird indeß trotzdem sagen können, daß die Württembergischen Staatswaldungen — gleiche Umtriebszeit vorausgesetzt — seit 1850 sich zu durchschnittlich $1^3/_4$ % rentirt haben.*) Man ersieht hieraus:

1. Daß sich das Prozent ziemlich gleich bleibt und somit in der Konstanz mit dem hypothekarischen Zinsfuß übereinstimmt.

2. Daß sich darum die Erträge und Produktionskosten ꝛc. annähernd gleichmäßig steigern müssen.

3. Daß die Württembergischen Staatswaldungen in der Hauptsache auf gering rentirenden, reinen Waldböden stocken, sofern nicht in den letzten 50 Jahren die durchschnittliche Umtriebszeit höher und die Bestände holzreicher geworden sind. (Uebergang vom Mittelwald zum Hochwald.)

*) Die K. Sächsischen Staatsforste rentirten sich im Jahre 1892 zu rd. $2^1/_4$ %. Vergl. die Zusammenstellung im Tharander forstl. Jahrbuch. Bd. 44. 1894, S. 141 u. flgd.

4. Daß die Resultate der Berechnungen nach der sog. Bodenreinertragslehre brauchbar und daher die gegen sie erhobenen Einwände nicht stichhaltig sind.

b) Berechnung des Normalvorraths nach Bestandeswerthstafeln.

Die Ermittelung der Masse des Normalvorraths durch einfache Summirung von Ertragstafeln, wie sie schon frühzeitig zu Zwecken der Forsteinrichtung vorgenommen wurde, mußte den Gedanken nahe legen, als Analogon eine die Bestandeswerthe enthaltende Tafel zur Ermittelung des Werthes des Normalvorraths für forststatische Berechnungen aufzustellen. Versuche in dieser Hinsicht sind schon mehrfach gemacht worden.*) Die-

*) Eine nicht veröffentlichte, sondern nur an die Forstämter zum Gebrauch bei Waldwerthberechnungen hinausgegebene Hilfstafel hat Graner schon im Jahre 1873 erstellt. Dieselbe hatte den Zweck, die Berechnung bezw. Einschätzung des Werthes anzukaufender Waldungen zu erleichtern. Er nannte sie daher auch: „Hilfstafel für Waldwerthberechnungen." Dieselbe ist noch für Gulden und Morgen auf 5 Gulden abgerundet berechnet und gegliedert nach der Größe des Haubarkeitsertrages. Sie weist nach vorgenommer Umrechnung die folgenden abgerundeten Ziffern auf:

Klasse	I.	II.	III.	IV.	V.
Bestandesalter (Jahre)	Dem Haubarkeitsertrag für 1 *ha* von ℳ				
80	8160	6800	5440	4080	2720
	entspricht ein Bestandeswerth (ausschl. Bodenwerth) von ℳ				
70	6090	5060	4080	3050	2070
60	4410	3640	2940	2180	1520
50	2940	2450	1960	1520	1090
40	1960	1630	1300	1030	760
30	1300	1090	870	680	490
25	1030	870	680	540	410
20	820	680	540	440	330
15	540		410	270	
10	380		270	190	
5	270		190	130	

Bemerkung. Der Berechnung liegen zu Grund:
3 (bezw. 2½) % Zinseszinsen,
55—135 ℳ Kulturkosten,
2,7—4,4 ℳ jährlicher Aufwand für Verwaltung, Schutz, Steuern ꝛc.
270—540 ℳ Bodenwerth.

selben dürften aber — von den schon S. 78 und 79 erwähnten Tafeln der Bestandesverbrauchswerthe abgesehen — zu wenig bekannt sein, als daß im Anschluß an dieselben eine Besprechung der Bestandeswerthstafeln stattfinden könnte. Es wird daher gestattet sein, der Besprechung vorgängig eine Bestandeswerthstafel mit den nöthigen sonstigen Berechnungen im Folgenden darzustellen.

Zu diesem Zwecke sind an der Hand der von Judeich in Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft, Bd. II. S. 251 angegebenen Geldertragstafel für Fichte III B. die Bestandeswerthe in Zwischenräumen von 10 Jahren bei 2, 2½, 3 und 4% unter Zugrundelegung der jedesmaligen Bodenerwartungswerthe

*) Fortsetzung von S. 109.

Die Art der Gewinnung umstehender Ziffern zeigt die nachstehende für die mittleren Fichtenstandorte Oberschwabens berechnete Tabelle.

Bestandesalter	Bestandeswerth bei 80jähr. Umtriebszeit und 3%	3½%	bei 100jähr. Umtriebszeit und 2½%	3%	Durchschnittlicher Bestandeswerth für 1 *ha*	Bodenwerth für 1 *ha*	Waldwerth für 1 *ha*
3jährige Kultur	109	109	109	109	109	272	381
5 „ „	163	136	163	136	136	272	408
7 „ „	218	190	218	163	190	272	462
10 „ „	299	272	272	245	272	272	544
15jähriger Bestand	435	381	435	354	381	272	653
20 „ „	598	544	598	490	544	272	816
25 „ „	761	707	761	653	707	272	979
30 „ „	979	925	925	816	925	272	1197
40 „ „	1360	1251	1197	1033	1305	272	1577
50 „ „	1958	1849	1632	1414	1904	272	2176
60 „ „	2828	2611	2176	—	2720	272	2992
70 „ „	3862	3699	2883	—	3807	272	4079
80 „ „	5439	5439	3807	—	5439	272	5711
90 „ „	—	—	4895	—	—	272	—
100 „ „	—	—	6745	6745	6745	272	7017

Die vorstehenden Zahlen sind mit besonderer Erlaubniß des Herrn Prof. Dr. Graner hier aufgeführt.

Tabelle 4.

Beſtandeswerthstafeln.

Am Ende des Jahres	Hauptbeſtand Abtriebsertrag ℳ	Durchforſtungsertrag ℳ	Am Anfang des Jahres	Verbrauchswerthe auf Jahresanfang diskontirt p = 3%	Beſtandeswerthe bei c = 100, v = 6 und				Beſtandeserwartungswerthe		Beſtandeskoſtenwerthe	
					p = 2 % ew B = 1119	p = 2½ % ew B = 578	p = 3 % ew B = 275	p = 4 % ew B = −5,4	bei c = 100, v = 6, B = 320 u. p = 2	p = 3	p = 2	p = 3
1	—	—	1	—	100	100	100	100	789	—	100	100
10	—	—	10	—	396	328	275	204	1046	—	240	289
20	—	—	20	—	794	650	533	371	1432	—	429	567
30	339	63	30	390	1278	1061	880	618	1882	—	659	941
40	772	75	40	822	1794	1508	1264	895	2354	—	863	1360
50	1188	120	50	1270	2499	1993	1766	1287	2916	1731	1099	1912
60	1970	140	60	2049	3175	2664	2379	2049	3547	2347	1331	—
70	2892	195	70	2997	3976	3495	3178	2997	4292	3151	1591	—
80	4472	180	80	4517	4890	4517	4517	4517	5135	4158	1843	—
90	6200	198	90	6212	6212	6212	6212	6212	6181	5534	2167	—
100	7414	180	100	7373	7373	7373	7373	7373	7445	7373	2541	—
110	8640	144	110	8532	—	—	—	—	—	—	—	—
120	9120	108	120	8959	—	—	—	—	—	—	—	—

für die Umtriebszeit von 100 Jahren und zwar auf Jahresanfang*) berechnet worden, desgleichen die Verbrauchswerthe bei 3 % und sodann die Kosten- und Erwartungswerthe bei dem gegebenen Bodenpreis von 320 ℳ und den Prozenten 2 und 3. (Tabelle 4.)

Nun sind auf den Bestandeswerth von Einfluß:

1. Die Produktionskosten und zwar der Bodenwerth, die Verwaltungskosten im weitesten Sinn und die Kulturkosten.
2. Das Verzinsungsprozent.
3. Die Umtriebszeit.
4. Die (Rein)erträge.

Zu 1. Betrachtet man die Bodenerwartungswerthe innerhalb des gegebenen Beispiels bei den verschiedenen Prozenten, so findet man, daß einer Aenderung von $^1/_{10}$ % bei der Prozenthöhe von

5 %	eine	Bodenwerthsänderung	von	rund	10 ℳ
4 %	"	"	"	"	20 "
3 %	"	"	"	"	45 "
2 $^1/_2$ %	"	"	"	"	80 "
2 %	"	"	"	"	125 "

entspricht. Hieraus ergeben sich die Sätze: 1. Je niedriger die Verzinsung ist, desto größere Unterschiede weisen die Bodenerwartungswerthe bei gleichem Prozentabstand auf und umgekehrt. 2. Bei gleichgroßem Bodenwerth aber verschiedenen Verzinsungsprozenten entspricht bei gleicher Prozentänderung die größte Bodenwerthsänderung dem kleinsten Prozent. Sodann ersieht man aus den Tabellen 2 und 4, daß zwischen dem Bodenerwartungswerth von 578 ℳ bei 2 $^1/_2$ % und demjenigen von 275 ℳ bei 3 % wohl die meisten Preise liegen, zu welchen bei richtiger Beurtheilung ein Boden von Fichte III. B. angekauft bezw. veranschlagt zu werden pflegt. Damit ist aber gesagt, daß die beiden Bestandeswerthsreihen von 2 $^1/_2$ % und 3 %

*) Wegen des später nach den Bestandeswerthen zu berechnenden Normalvorrathswerthes.

ausreichen, um die durch die möglichen Bodenwerthe bedingten Schwankungen der Bestandeswerthe anzuzeigen.

In gleicher Weise wie der Bodenwerth wirken die Verwaltungskosten und in ähnlicher Weise, nur um wenig stärker, die Kulturkosten, so daß Fehler in der Festsetzung dieser einzelnen Größen günstigen Falls sich ausgleichen können.

Zu 2. Naturgemäß weist das höhere Prozent die niederen Bestandeswerthe auf und umgekehrt. Denn die Rente ist eine feste, das Prozent kann also nur höher werden, wenn die Rente zu einem niederen Kapital in's Verhältniß gesetzt wird. Da nun häufig verhältnißmäßig geringen Prozentänderungen bedeutende Bestandeswerthsänderungen entsprechen, so sollte, wo immer möglich, dem Zinsfuß kein Einfluß auf die Rechnungsergebnisse eingeräumt werden, sondern derselbe sollte das Endziel der auf Bodenwerth und Rente sich stützenden Berechnung bilden. Der Bodenwerth selbst wird am Besten für einen mäßigen Prozentrahmen (etwa $^1/_2\,\%$) als Bodenerwartungswerth angenommen, da in letzterem Falle die Bestandeswerthe nach Kosten- und Erwartungswerth berechnet die gleichen bleiben, der günstige Ausgleich der eingeschätzten Größen am sichersten ist und die Bestandeswerthe bei verschiedenen Prozenten am wenigsten abweichen (vergl. Tabelle 4). Letzteres ist darin begründet, daß der Bodenwerth als Bodenerwartungswerth seinen Antheil an der Höher- bezw. Minderwerthung des gesammten Waldes schon vorwegnimmt und daher den Bestandeswerthen nur der restliche, meist verhältnißmäßig kleinere Theil der Werthssteigerung bezw. -Minderung verbleibt. Wird ein dem Bodenwerth nicht entsprechender Zinsfuß zur Berechnung der Bestandeswerthe gewählt, so können die Kosten- und Erwartungswerthe nicht übereinstimmen. Ihre Differenzen werden um so größer, je mehr das angenommene Verhältniß (zwischen Bodenwerth und Zinsfuß) von dem richtigen, dem Normalwalde innewohnenden abweicht.

Wohl darf hier auch erwähnt werden, daß das Verzinsungsprozent bei den verschiedenen Bonitäten nicht das Gleiche ist. Dasselbe steigt vielmehr mit der Standortsgüte, da der Bodenwerth im Allgemeinen nicht in dem Maße höher gewerthet

wird, wie die Erträge der besseren Standorte und deren Werthssätze zunehmen. Dabei bleibt dann noch unberücksichtigt, daß manche Produktionskosten, wie z. B. die Kulturkosten, bei der besseren Standortsklasse geringer werden. Nun ist der Bodenerwartungswerth der Fichte II B. unter Zugrundelegung der Erträge $A_u = 10654$ ℳ und

D =	80	100	200	250	280	300	250 ℳ
im	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90. Jahr

bei nichtverminderten Kulturkosten mit 3 % berechnet 525 ℳ, mit $3\frac{1}{2}$ % berechnet 261 ℳ. Nimmt man nun den Bodenwerth der III. Standortsklasse zu 320 ℳ, den der II. Standortsklasse zu 450 ℳ an, so wäre bei der letzteren das Verzinsungsprozent um rund $\frac{1}{4}$ % höher als bei der ersteren. Dabei muß erwähnt werden, daß der Preis von 450 ℳ für 1 *ha* II. Standortsklasse nach Tabelle 2 (S. 105) eher noch zu hoch als zu nieder angenommen ist. Denn in derselben ist kein Bodenwerth von dieser Höhe enthalten, und es ist wohl anzunehmen, daß auch Böden II B. gekauft wurden.

Zu 3. Ein unbestreitbarer Einfluß auf die Rentabilität eines Waldes und daher auch auf die Größe des Bodenerwartungswerthes mit seinen Beziehungen zu den Bestandeswerthen und dem Verzinsungsprozent kommt der Umtriebszeit zu. So erhält man (bei Fichte III B.) für die Umtriebszeit von

		bei $2\frac{1}{2}$ %	bei 3 %
120	Jahren die Bodenerwartungswerthe	400 ℳ	147 ℳ
100	„ „ „	578 „	275 „
80	„ „ „	578 „	310 „

Hieraus ist ersichtlich, daß, wenn man die Bestandeswerthe der Tabelle 4 graphisch darstellt, der durch die Kurve für 2 % und 3 % eingeschlossene Raum etwa bei 120 Jahren und 3 % und ungefähr bei 90 Jahren und $2\frac{1}{2}$ % überschritten wird. Sind nun auch die Differenzen keine großen, so wird doch bei sehr verschiedenen Umtriebszeiten die Erstellung einer Bestandeswerthstafel für eine mittlere Umtriebszeit nicht genügen. Da aber im Allgemeinen in der Forstwirthschaft der 100jährige Umtrieb vorerst als der herrschende zu betrachten ist, so könnte

man es, von Ausnahmen abgesehen, an der Aufstellung von Tafeln für den 100jährigen Umtrieb genügen lassen.

Zu 4. Den zweifellos größten Einfluß auf die Bestandeswerthstafeln haben die Erträge. Von ihnen in erster Linie hängt der Bestandeswerth ab. Infolgedessen könnte es sich fragen, ob man nicht nöthig hätte, für jede abweichende Geldertragstafel auch eine entsprechende Bestandeswerthstafel aufzustellen. Indeß dürfte hier dasselbe Verhältniß vorliegen, wie bei den Ertragstafeln. Man wird nach Landesdurchschnitten einige Bestandeswerthstafeln in entsprechenden Werthsabständen bilden können, und hat dann eben für die lokalen Verhältnisse die passendste herauszusuchen und zwar an der Hand der den Bestandeswerthen zu Grunde gelegten Geldertragstafeln. Da die Reduktion sich nur auf die Erträge, weniger auch auf die Kultur- und Verwaltungskosten bezieht, und diese überdies in der Annahme des Bodenwerthes eine gewisse Berücksichtigung finden können, so wird hier bei mäßigen Abweichungen des normalen Bestandes von dem entsprechenden der Bestandeswerthstafel zu Grunde gelegten die Reduktion in gleicher Weise anwendbar sein, wie bei der Bestimmung der Bestandesmasse lückiger Bestände nach den Massenertragstafeln. Für einen solchen beträgt z. B. im 70. Jahr bei $u = 100$, $\overset{ew}{B} = 275$ ℳ und $p = 3\,\%$ der Bestandeswerth bei den Vollkommenheitsgraden von 1,0 0,8 und 0,6 der Reihe nach 3178—2486—1793 ℳ, während man bei einfacher Reduktion des Werthes 3178 mit den Ziffern 0,8 und 0,6 die Werthe 2543 und 1907 ℳ erhalten würde. Die Differenzen betragen 57 und 114 ℳ, was reichlich $2\,\%$ bezw. $6\,\%$ gleichkommt. Nun ist aber klar, daß man für Abweichungen bis zu $^4/_{10}$ der ursprünglichen Erträge schon die niedere Bestandeswerthstafel wird benützen können, und daß selbst für die Abweichungen bis zu $^2/_{10}$ am besten von zwei Werthstafeln aus gerechnet und ein relativer Durchschnitt der beiden Resultate genommen wird. Es können also für die Bestimmung der Bestandeswerthe bei verschiedenem Vollkommenheitsgrad und noch mehr bei bloßer Abweichung der Erträge normaler Bestände die Bestandeswerthstafeln vermittelst einfacher Reduktion benützt werden. Es werden zwar dadurch bei den

jüngeren Beständen verhältnißmäßig etwas größere Fehler gemacht, als sie oben angegeben sind, allein die jüngeren Bestände sind dafür in der Regel vollkommener und treten hinsichtlich ihres absoluten Werthes hinter den älteren Beständen ziemlich zurück.

Der Zwischenraum von 10 Jahren scheint bei den Bestandeswerthstafeln in gleicher Weise zu genügen, wie bei den Ertragstafeln. Dieselben werden aber noch mehr als die Ertragstafeln an Verwerthbarkeit gewinnen, wenn, wie neuerdings bei den letzteren*), die Zwischenräume auf 5 Jahre vermindert werden.

Die vorstehenden Erörterungen zeigen nun, daß die Möglichkeit der Aufstellung brauchbarer Bestandeswerthstafeln an der Hand von Landesgeldertragstafeln gegeben ist. Dabei sind zuerst für einen mäßigen Rahmen des Bodenwerthes als Bodenerwartungswerth die zugehörigen Verzinsungsprozente aufzusuchen oder umgekehrt, und hiernach die Bestandeswerthe zu berechnen und zusammenzustellen. Einem einheitlichen Bodenwerth und Zinsfuß möchte deshalb nicht das Wort zu reden sein, weil sonst der Vortheil, die Wechselbeziehungen zwischen Prozent und Bodenerwartungswerth zu erkennen, sowie einer Aenderung der Produktionskosten in der Annahme des Bodenwerthes auf einfache Weise bis zu einem gewissen Grad Rechnung zu tragen, verloren ginge. Andererseits kann aus dem angenommenen Rahmen durch graphische oder rechnerische Interpolation leicht eine einheitliche Tafel für einen fest gegebenen Zinsfuß oder Bodenwerth erstellt werden.

Ob die Werthstafeln bei den älteren Beständen der Betriebsklasse den Bestandeswerth oder, wie bei dem Verfahren von Martineit, den größeren Verbrauchswerth aufweisen sollen, ist nach der beabsichtigten Verwerthung derselben zu beantworten. Im gegebenen Fall wurde mit Rücksicht auf die Verwendung der Tafeln zur Bestimmung des Werthes einzelner Bestände bei An- und Verkäufen für diejenigen Bestandesalter der Verbrauchswerth gewählt, bei welchen dieser größer ist als der für die Betriebsklasse berechnete Bestandeswerth.

Noch könnte man sich aber allgemein fragen, ob durch die Bestandeswerthstafeln der Boden der Wirklichkeit und der Zu-

*) Judeich, die Forsteinrichtung. 5. Aufl. S. 40 und 41.

verlässigkeit nicht zu sehr verlassen wird. Berücksichtigt man jedoch, daß der mehr oder weniger gleichaltrige Hochwald als Betriebsart immer mehr zur Anwendung gelangt, daß in demselben die Wachsthums- und Entwickelungsgesetze auch eine Gesetzmäßigkeit in den Massen und Eingangszeiten der Durchforstungserträge bedingen, und daß selbst die Preisverhältnisse zwischen Abtriebs- und Durchforstungsmaterial einige Gesetzmäßigkeiten aufweisen*), so wird die Ansicht begründet sein, daß derartige Bestandeswerthstafeln nicht mehr und nicht weniger den Stempel der Unvollkommenheit an sich tragen, wie ihn die Forstwissenschaft überhaupt zeigt und als empirische Wissenschaft in vielen Dingen dauernd zeigen muß. Die Bestandeswerthstafeln stellen schließlich nichts anderes dar, als die möglichst übersichtlich geordneten Resultate, welche man für die Bestandeswerthe unter verschiedenen der Wirklichkeit entsprechenden planmäßig gemachten Annahmen und Voraussetzungen in einheitlicher Rechnung gewonnen hat. Die Anwendung derselben heißt nichts anderes, als daß konkrete Bestände darauf untersucht werden, wie weit bei denselben die einzelnen den Bestandeswerthstafeln zu Grunde gelegten Annahmen zutreffen, woraus sodann die Abweichung ihrer Werthe oder ihres Verzinsungsprozents vom normalen Werth und Prozent vermittelst Interpolation berechnet wird.

Es sei z. B. der Werth eines Bestandes zu bestimmen, welcher bezüglich seiner Erträge der in der 3. Auflage der Waldwerthrechnung von G. Heyer Seite 232 angegebenen Geldertragstafel entspricht. Der Bestand stehe am Anfang des 40. Jahres, gehöre einer sich zu 3 % rentirenden Betriebsklasse mit 80jährigem Umtrieb an und es seien die Kulturkosten $c = 100$ ℳ und die Verwaltungskosten $v = 7$ ℳ für 1 Jahr und Hektar. Nun wäre von der Bestandeswerthstafel für 3 % der Tabelle 4 (S. 111) auszugehen. Dieselbe ist für den 100jährigen Umtrieb berechnet. Will man sie für den 80jährigen Umtrieb benützen, so muß mindestens der dieser Umtriebszeit entsprechende Bodenerwartungswerth bekannt sein. Derselbe beträgt (nach

*) Vergl. Wagener, Anleitung zur Regelung des Forstbetriebs. 1875. S. 159 u. flgd.

Seite 114) 310 ℳ, also 35 ℳ mehr als der Bodenerwartungswerth bei 100jährigem Umtrieb und sonst gleichen Voraussetzungen. Nun müßte man zur Gewinnung des gesuchten Bestandeswerthes von einem Bestandeswerth der Bestandeswerthstafel ausgehen, welcher sich aus den Bodenerwartungswerthen für $2\frac{1}{2}$ und 3% und den zugehörigen Bestandeswerthen vermittelst Interpolation nach dem Ausdruck

$$\frac{310 - 275}{578 - 275} \cdot (1508 - 1264) + 1264$$

auf rund $\frac{1}{9} \cdot 244 + 1264 = 1291$ ℳ berechnen würde. Da aber die Verwaltungskosten um 1 ℳ für 1 Jahr und Hektar, das Verwaltungskostenkapital also um $33\frac{1}{3}$ ℳ im gegebenen Fall größer ist als bei der Bestandeswerthstafel, so kann das Mehr des Bodenerwartungswerthes gegen das Mehr der Verwaltungskosten gestrichen werden und man hat daher bei der Bestimmung des gesuchten Bestandeswerthes kurzer Hand von dem Werth 1264 auszugehen. Setzt man nun den der Berechnung der Bestandeswerthstafel zu Grunde gelegten Abtriebsertrag ins Verhältniß zu dem für den fraglichen Bestand angenommenen, so erhält man für den gesuchten Bestandeswerth $\frac{8038}{4652} \cdot 1264 = 2184$ ℳ. Der genaue Werth ist 2211 ℳ, der nach dem Verfahren von Martineit berechnete Werth $\left(\frac{39}{80}\right)^2 \asymp \begin{cases} 8038 = 1911 \text{ ℳ} \\ 8151 = 1937 \text{ ℳ}, \end{cases}$

je nach dem $W_r = A_u$ oder $= A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma} D_x - c - uv$ gesetzt wird.

Ein 54jähriger Bestand, welcher seinen Erträgen und Produktionskosten nach der Betriebsklasse der Bestandeswerthstafel (Fichte IIIB. S. 111) einverleibt werden kann und soll, hat sammt Boden 2400 ℳ gekostet. Zu welchem Prozent verzinste sich derselbe bei diesem Ankaufspreis?

Es beträgt der Waldwerth des 54jährigen Bestandes $275 + \frac{1}{2}(1766 + 2379) = 2347$ ℳ bei 3% und $578 + \frac{1}{2}(1993 + 2664) = 2906$ ℳ bei $2\frac{1}{2}\%$. Die Differenz beider Werthe beträgt 559 ℳ. Dieselbe entspricht einem Unterschied von $\frac{5}{10}$ Prozent, $\frac{1}{10}$ Prozent entspricht daher 112 ℳ. Nun unterscheidet sich der Kaufpreis des Waldes 2400 ℳ von dem

Waldwerth 2347 ℳ für 3 % um 53 ℳ. Da er nun um so viel größer ist, so wird er sich um $^{53}/_{112} \cdot {}^{1}/_{10}$ % oder um knapp 0,05 % geringer, also zu 2,95 % verzinsen.

Nach dem seither Gesagten wären die Vortheile der Bestandeswerthstafeln

1. die klare ziffermäßige (und bildliche) Darstellung der Werthssteigerung des einzelnen Bestandes.

2. die einfache Bestimmung der Bestandeswerthe bei An- und Verkäufen, sowie beim Theilen von Waldungen unter Ersparniß des größten Theils der sonst nöthigen Berechnungen.

3. die rasche Einschätzung des Verzinsungsprozents von den ihrem Werthe nach bestimmten Waldungen.

Hieran anschließend wäre noch zu untersuchen, in wieweit sich

4. die Bestandeswerthstafeln zur Bestimmung des Normalvorrathswerthes eignen.

Auf Seite 114 ist ausgesprochen, daß die Umtriebszeit einen bedeutenden Einfluß auf das Verzinsungsprozent bezw. die Bestandeswerthe besitze. Die letzteren sind daher bei sonst gleichen Voraussetzungen verschieden groß für verschiedene Umtriebszeiten. Infolgedessen muß für jede verschiedene Umtriebszeit auch eine besondere Bestandeswerthstafel zur Bestimmung des genauen Normalvorrathswerthes aufgestellt werden. Sodann wäre für diesen Zweck die Berechnung der Werthe der ältesten Bestände einer Betriebsklasse als Verbrauchswerthe unzulässig. Es dürfte je nur der älteste Bestand einer Betriebsklasse in dieser Weise erhoben werden. Demnach müßte für die Berechnung des Normalvorrathswerthes eine von der Seite 111 gegebenen bezüglich der älteren Bestände abweichende Bestandeswerthstafel angewandt werden.

Es ist nun nicht zu verkennen, daß in solchen Fällen, bei welchen die Umtriebszeit und die Erträge des Normalwaldes mit den für die Bestandeswerthstafeln benützten übereinstimmen, die Berechnung des Normalvorrathswerthes durch einfache Summirung der Bestandeswerthstafel nach den auf Seite 63 und 78 angegebenen Formeln leicht erfolgen kann. Bei abweichenden Verhältnissen aber muß erst die passende Bestandeswerthstafel

berechnet werden. Dies ist umständlich, sofern nicht ein Interpolationsverfahren angewendet und so die nöthige Bestandeswerthstafel aus schon früher berechneten Bestandeswerthen gewonnen werden kann. Berücksichtigt man indeß, daß durch die Interpolation die Resultate immer mehr oder weniger ungenau werden, so wird man den Bestandeswerthstafeln zur Bestimmung des Normalvorrathswerthes nur eine bedingte Bedeutung zugestehen können.

Im Uebrigen gilt hier, da die Bestandeswerthstafeln nach den Grundsätzen der Bodenreinertragslehre aufgestellt wurden, das Gleiche, was Seite 95 u. flgd. über diese selbst gesagt worden ist.

III. Abschnitt: Die Bedeutung des Normalvorrathswerthes für die forstliche Statik.

Im vorausgegangenen Abschnitt sind die einzelnen Methoden der Berechnung des Normalvorrathswerthes besprochen und bei jeder kurz die Vorzüge und Mängel erörtert und die Faktoren der Rechnung, sowie deren Einfluß auf die letztere erwähnt worden. Dabei hat sich gezeigt, daß die Grundlagen der Rechnung bei den einzelnen Methoden verschieden sind, und daß der auf diesen verschiedenen Grundlagen berechnete Normalvorrathswerth in der Regel weder gleiche Größe noch gleiche Eigenschaften besitzt. Vielmehr hat der Normalvorrathswerth jeder Methode seine besonderen Eigenheiten bezüglich seiner möglichen Verwerthung und seiner Veränderlichkeit. Es ist daher nicht angängig, den Normalvorrathswerth einheitlich auf seine Bedeutung zu untersuchen, sondern er wird wohl zunächst am besten im Zusammenhang mit der einzelnen Methode seiner Berechnung betrachtet, unter nochmaliger Prüfung der letzteren auf ihre Zweckmäßigkeit für jeden gegebenen Fall der Verwerthung des Normalvorrathswerthes.

Nun wäre vor Allem zu erforschen, auf welchen Gebieten der Normalvorrathswerth*) überhaupt Verwendung finden und

*) Baur, Waldwertberechnung. S. 233.

zur Lösung welcher Fragen auf den einzelnen Gebieten derselbe verwerthet werden kann bezw. schon verwerthet worden ist.

Der Normalvorrathswerth ist je nach dem Zweck seiner Ermittelung der in einer Geldsumme angegebene Verbrauchs-, Verkaufs-, Tausch- oder Rentirungswerth des Normalvorrathes. Soll aus demselben ein Vortheil gezogen werden durch seine Vergleichung mit anderen in der Forstwirthschaft vorkommenden Größen, so kann dieser Vergleich wieder nur mit Geldwerthen geführt werden. Solche kommen aber in der Forstwissenschaft nur vor in der Waldwerthrechnung und forstlichen Statik. Zwar hat man schon versucht*), den Begriff eines Werthsmeters in die Forstbetriebseinrichtung hineinzutragen, wodurch der Normalvorrath durch seinen Geldwerth und der Materialetat durch einen Geldetat ersetzt werden könnte, und die ganze Forsteinrichtung sich mehr oder weniger auf Geldwerthe stützen würde. Allein diese Vorschläge haben bis jetzt keine praktische Folge gehabt. Man wird daher von diesem und ähnlichen Versuchen, den Werthsberechnungen eine größere Ausdehnung als bisher einzuräumen, absehen und die Bedeutung des Normalvorrathswerthes im Rahmen der oben erwähnten Wissenszweige betrachten dürfen.

Nun liegt es in der Natur der Sache, daß der Normalvorrathswerth für die Waldwerthrechnung wiederum eine verhältnißmäßig nur geringe Bedeutung besitzt. Denn die Ermittelung des Normalvorrathswerthes findet bei der logischen Entwickelung der Waldwerthrechnung erst am Schluß der letzteren statt. Es kann daher der Normalvorrathswerth nur noch für die praktischen Aufgaben der Waldwerthrechnung von Bedeutung sein. Diese haben es aber ihrem Wesen nach fast immer mit konkreten Waldungen zu thun, wie z. B. der An- und Verkauf, die Theilung und Zusammenlegung von Waldungen und die Ablösung von Waldlasten. Als zum Theil theoretisch und da-

*) Vergl. Wagener, Anleitung zur Regelung des Forstbetriebs nach Maßgabe der nachhaltig erreichbaren Rentabilität. Berlin 1875. S. 158 u. flgd. Als Werthsmaßstab soll diejenige Holzart gewählt werden, welche den Werthertrag im letzten Jahrzehnt in erster Linie geliefert hat, z. B. in vorwiegender Buchenholzwirthschaft 1 *rm* Buchenscheitholz.

Schnittspahn, die Methode der Tauschwerte ꝛc. Forstwissenschaftl. Centralblatt. 14. Jahrg. 1892. S. 340 u. flgd.

her vom Normalwald ausgehend könnte demnach hier nur die Frage der Besteuerung in Betracht kommen, soweit diese auf die Besteuerung des Waldkapitals hinausgehen sollte. Die Stimmen, welche für ein derartiges Steuersystem sprechen, sind nur vereinzelt*), und die für dasselbe angeführte Begründung, daß der Normalvorrathswerth einen Kapitalwerth darstelle und daher wie jedes andere Kapital zu versteuern sei, wird nur von wenigen als zutreffend betrachtet. Auch besteht bis jetzt noch kein Steuersystem, welches sich auf eine Normalvorrathswerthsbesteuerung stützen würde und es erscheint unter den obwaltenden Verhältnissen überhaupt fraglich, ob diese Besteuerungsart jemals praktische Geltung erlangen wird. Man wird daher von einer weiteren Besprechung dieser Frage Umgang nehmen können, um dem Thema gemäß sich zur Erörterung der möglichen Bedeutung des Normalvorrathswerthes für die forstliche Statik zu wenden.

Der Zweck der forstlichen Statik bezw. der Rentabilitätsrechnung ist, die Erträge und Produktionskosten und aus diesen die Renten und Werthe der einzelnen Waldungen zu bestimmen und durch Vergleichung der Erträge und Produktionskosten, sowie der verschiedenen Renten und Werthe unter einander das beste Wirthschaftsverfahren zu finden. Die Statik unterscheidet sich von der Betriebseinrichtung dadurch, daß man bei ihr weniger den konkreten Wald ins Verhältniß setzt zum normalen, um daraus Schlüsse für die Behandlung und Nutzung des konkreten Waldes zu ziehen, sondern daß man bei ihr in der Regel die Ergebnisse einer normalen Wirthschaft mit denen einer andern vergleicht, um so die vortheilhafteste (normale) Wirthschaft kennen zu lernen.

Man hätte demnach die Aufgabe zu untersuchen, in wieweit der Normalvorrathswerth zur Erreichung der Ziele der

*) Vergl. Lehr, Allg. Forst- und Jagdzeitung. 24. Jahrg. 1868. S. 93. Ferner: Suden, zur Besteuerung des Waldes. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 20. Jahrg. 1888. S. 257 u. flgd. — Micklitz, die Besteuerung des Waldgrundes in Oesterreich. Allg. Forst- und Jagdzeitung. 48. Jahrg. 1872. S. 80 u. flgd. — Dorrer, zur Frage von der Waldbesteuerung. Daselbst. 49. Jahrg. 1873. S. 149 u. flgd.

forſtlichen Statik, insbeſondere zur Beſtimmung des vortheilhafteſten Wirthſchaftsverfahrens dienen kann.

Zu dieſem Zweck nehme man vorerſt den Normalvorrathswerth als gegeben und $= N_v$ an. Ferner bezeichne man die jährliche Rente des im Normalzuſtand befindlichen Waldes mit R, die jährlichen Produktionskoſten mit P, den Zinsfuß mit p und den geſammten Bodenwerth mit uB_u, ſo erhält man die Verhältnißgleichung $(uB_u + N_v) : (R - P) = 100 : p$, woraus

$$p = \frac{(R-P)\,100}{u \,.\, B_u + N_v}.$$

Es ließe ſich alſo, wenn der Normalvorrathswerth gegeben wäre, leicht der Zinsfuß beſtimmen, da man R und P jederzeit aus den Wirthſchaftsbüchern erheben und uB_u anderweitig beſtimmen oder hinreichend genau einſchätzen kann. Wäre p gleichfalls gegeben, und würde man ſämmtliche Poſten auf eine Seite bringen, ſo würde ſein

$$(R-P) - 0,\,op\;(N_v + uB_u) \gtrless 0,$$

was nichts anderes bedeutet, als die allgemeine ziffermäßige Darſtellung des Unternehmergewinns. Man hätte alſo die Möglichkeit, mit Hilfe des Normalvorrathswerthes durch einfache Rechnung unter verſchiedenen Wirthſchaftsverfahren dasjenige mit dem größten Unternehmergewinn bezw. mit der höchſten Verzinſung herauszufinden.

Greift man aus den Aufgaben der forſtlichen Statik noch weiter die Frage der rentabelſten Durchforſtungsweiſe heraus, ſo hat man im gegebenen Fall zur Löſung derſelben R und P in ihre Poſten zu zerlegen. Man erhält auf dieſe Weiſe die Gleichung

$$A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma} D_x - c - u.v = (N_v + u \,.\, B_u) \,.\, 0,op$$

worin $A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma} D_x$ die erntekoſtenfreien Erträge, c die jährlichen Kulturkoſten und uv die jährlichen Verwaltungskoſten darſtellen. Sieht man vorerſt von den Veränderungen ab, welche der Normalvorrathswerth bei verſchiedenen Durchforſtungsarten erleidet, und nimmt man N_v als konſtant an, ſo iſt diejenige die beſte Durchforſtungsart, bei welcher p ein Maximum

wird. Da aber $u \cdot B_u$*), c und $u \cdot v$ als gleichbleibend angenommen werden können, so ist p ein Maximum, wenn $A_u + \sum_{x=a,b\ldots}^{x} D_x$ ein Maximum wird. Hätte man dieses gefunden, so müßte man erst wieder den dem neuen Durchforstungsverfahren entsprechenden Normalvorrathswerth und unter Zugrundelegung desselben wiederum das Maximum bestimmen. Auf diese Weise wäre man bei den geringen Abweichungen bald an einem hinlänglich genauen Resultat angelangt.

Aehnlich müßten sich auch die meisten übrigen Rentabilitätsfragen unter Benützung des Normalvorrathswerthes lösen lassen.

Die bis jetzt angeführte Verwendbarkeit des Normalvorrathswerthes ist im Falle seiner leichten und richtigen Ermittelung beim nachhaltigen Betrieb ohne weitere Umstände möglich. Aber auch für die im aussetzenden Betrieb befindlichen Waldungen könnte man denselben in der Weise verwerthen, daß man sich den einzelnen Bestand zu einer Betriebsklasse ergänzt denken, die gestellte Aufgabe so weit möglich für diese (unter Benützung des Normalvorrathswerthes) lösen und alsdann folgern würde, daß, was für das Ganze gelte, auch für den einzelnen Theil desselben anzunehmen sei.

Um nun näher auf die Frage der Bedeutung des Normalvorrathswerthes für die forstliche Statik eingehen und insbesondere die Berechtigung der im Vorausgegangenen ausgesprochenen Hoffnungen hinsichtlich der Verwerthbarkeit des Normalvorrathswerthes zu Rentabilitätsrechnungen untersuchen zu können, möge zunächst eine Zusammenstellung und Vergleichung der nach den verschiedenen Methoden berechneten Normalvorrathswerthe stattfinden. Hieran soll sich sodann eine Besprechung der Brauchbarkeit der einzelnen Methoden reihen. Die sich hieraus ergebende Bedeutung des Normalvorrathswerthes für die forstliche Statik wird endlich am Schluß der Darstellung kurz zusammengefaßt werden.

---

*) $u B_u$ muß als konstant angenommen werden, wenn p der Rentabilitätsmesser sein soll. Vergl. S. 100 u. flgd. Wäre $u B_u$ veränderlich, so wäre die Gleichung unbestimmt.

1. Zusammenstellung und Vergleich der Normalvorrathswerthe der verschiedenen Methoden.

Bei der Fertigung der Zusammenstellung (Tabelle 5) wurde davon ausgegangen, daß eine Berechnung der Normalvorrathswerthe in 10jährigen Abstufungen für die am meisten üblichen Umtriebszeiten von 80—120 Jahren genüge. Als Grundlage der Berechnung diente wieder die schon Seite 110 u. flgd. verwendete Geldertragstafel nebst den daselbst angegebenen Produktionskosten. Die Ausführung der Berechnung für eine weitere Standortsklasse bezw. Geldertragstafel wurde als nicht wesentlich angesehen und daher unterlassen. Im Einzelnen ist Folgendes zu bemerken.

Spalte 1 giebt die Umtriebszeiten an und Spalte 2 die jährliche Rente des Normalwaldes. Diese bildet die Grundlage für die Berechnungen in Spalte 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14 und 15.

Spalte 3 enthält die aus den Geldertragstafeln vermittelst der Formel $N_v = \left(\frac{a+n}{2} + b + c + \ldots\right) 10$ erhobenen, mit 3 % auf den Jahresanfang diskontirten Verbrauchswerthe des Normalvorraths.

In Spalte 4 und 5 sind die Normalvorrathswerthe der Methoden der Berechnung nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs aufgeführt. Bei der Methode von Oettelt ist uz dem Abtriebsertrag gleichgesetzt und ein Bodenwerth von 300 ℳ für 1 *ha* in Abzug gebracht worden. Bei der österreichischen Kameraltaxe wurden zum Unterschied und nach Vorgang von G. Heyer die Durchforstungserträge und Produktionskosten eingerechnet und daher $u.z = A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma} D_x - c - uv$ gesetzt.

Die Spalten 6—14 enthalten die verschieden berechneten Rentirungswerthe des Normalvorraths, und zwar Spalte 6 denjenigen der österreichischen Kameraltaxe mit dem konstanten Zinsfuß von 5 % und den Bodenwerthen 320 und 275 ℳ. Spalte 7 und 8 geben die Resultate der Methode von Martineit wieder, Spalte 7 unter der Voraussetzung, daß $W_r = A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma} D_x - c - uv$ sei, Spalte 8 unter Benützung des Abtriebsertrags an Stelle der Waldrente. Beide Male ist sodann wieder geschieden in a) Anwendung der Formel auf alle Umtriebe und b) Anwendung

Tabelle 5. Normalvorrathswerthe.

Umtrieb Jahre	Rente $r = A_u + \sum_{x=a,b\ldots} D_x - (c+uv)$	Verbrauchswerth nach der Formel $W = 10\left(\frac{a+n}{2} + b + c + d + \ldots\right)$, auf Jahresanfang mit 3% diskontirt	Normalvorrathswerth nach dem Durchschnittszuwachs berechnet: nach Oettelt mit $W = \frac{u \cdot uz}{2}$, $uz = A_u$, $B = 300$	Normalvorrathswerth nach dem Durchschnittszuwachs berechnet: nach der österreichischen Kameraltaxe mit $N_v = \frac{u \cdot uz}{2}$, $uz = A_u + \sum_{x=a,b\ldots} D_x - c - uv$	Rentirungs-: der österreichischen Kameraltaxe mit $N_v = \frac{r}{0{,}05} - B$, $B = \begin{cases} 320 \text{ und} \\ 275 \end{cases}$, $r = A_u + \sum_{x=a,b\ldots} D_x - c - uv$	Rentirungs-: Martineit mit $N_v = \frac{u(u+1)(2u+1)}{6} \frac{W_r}{u^2}$; $W_r = r$ / $W_r = A_u$; a) für alle Umtriebszeiten b) nur für den 80 j. Umtrieb, sonst Verbrauchswerthe	
1	2	3	4	5	6	7	8
80	4665	85 915	162 080	186 600	67 700 71 300	126 748 126 748	126 395 126 395
90	6531	149 560	260 910	293 895	101 820 105 870	199 195 180 393	195 139 180 040
100	7865	217 480	349 700	393 250	125 300 129 800	266 152 248 318	256 981 247 965
110	9175	297 000	450 120	504 625	148 300 153 250	341 035 327 843	326 501 327 490
120	9703	384 450	517 680	582 180	155 660 161 060	392 971 415 298	373 734 414 945

werth des Normalvorraths nach					Normalvorrathswerth nach den Einzelbeſtandeswerthen berechnet		
	Baur				nach der Reinertragslehre, (Koſten-, Erwartungs-, Rentirungs- und gemiſcht berechneter Werth)		nach den Beſtandeswerthstafeln mit B = 275 und p = 3 %
Frey mit $r = A_u + \frac{x \ldots a,b \ldots}{\Sigma D_x}$	Kapitaliſirungsfaktoren $\frac{(1,op^{\frac{u}{2}}-1)}{0,op.1,op^{\frac{u}{2}}}$ p = 3 % u. = 4 %	$N_V = \frac{r(1,op^{\frac{u}{2}}-1)}{0,op.1,op^{\frac{u}{2}}}$ p = 3 % und p = 4 %	$B = -\frac{100\,r}{u \cdot p.1,op^{\frac{u}{2}}}$ p = 3 % und p = 4 %	$N_V = \frac{r(1,op^{u}-1)}{0,op.1,op^{u}}$ p = 3 % und p = 4 %	B und p wechſelnd	B wechſelnd, p = 3 %	
9	10	11	12	13	14	15	16
—	23,11 19,79	107 808 92 320	596 304	140 892 111 554	128 931 B = 300 p = 3,05	130 700 B = 310	124 150
—	24,52 20,72	160 140 135 322	640 311	202 483 158 494	187 131 B = 300 p = 3,05	—	172 860
—	25,73 21,48	202 366 168 940	598 277	248 510 192 731	234 667 B = 275 p = 3,00	234 667 B = 275	237 535
546 425	26,78 22,12	245 706 202 951	547 241	294 012 226 371	288 329 B = 255 p = 2,90	—	—
—	27,67 22,63	268 482 219 579	457 192	314 123 240 370	317 736 B = 240 p = 2,80	305 913 B = 146	—

Tabelle 5. Normalvorrathswerthe.

Umtrieb Jahre	Rente $r = A_u + \sum_{x=a,b\ldots} D_x - (c+uv)$	Verbrauchswerth nach der Formel $W = 10\left(\frac{a+n}{2} + b + \ldots + c + d + \ldots\right)$, auf Jahresanfang mit 3% diskontirt	Normalvorrathswerth nach dem Durchschnittszuwachs berechnet: nach Oettelt mit $W = \frac{u \cdot uz}{2}$, $uz = A_u$, $B = 300$	Normalvorrathswerth nach dem Durchschnittszuwachs berechnet: nach der österreichischen Kameraltaxe mit $N_v = \frac{u \cdot uz}{2}$, $uz = A_u + \sum_{x=a,b\ldots} D_x - c - uv$	Rentirungs-: der österreichischen Kameraltaxe mit $N_v = \frac{r}{0{,}05} - B$, $B = \begin{cases} 320 \text{ und} \\ 275 \end{cases}$, $r = A_u + \sum_{x=a,b\ldots} D_x - c - uv$	Rentirungs-: Martineit mit $N_v = \frac{u(u+1)(2u+1)}{6}\frac{W_r}{u^3}$; $W_r = r$ a) für alle Umtriebszeiten; $W_r = A_u$ b) nur für den 80j. Umtrieb, sonst Verbrauchswerthe	
1	2	3	4	5	6	7	8
80	4665	85 915	162 080	186 600	67 700	126 748	126 395
					71 300	126 748	126 395
90	6531	149 560	260 910	293 895	101 820	199 195	195 139
					105 870	180 393	180 040
100	7865	217 480	349 700	393 250	125 300	266 152	256 981
					129 800	248 318	247 965
110	9175	297 000	450 120	504 625	148 300	341 035	326 501
					153 250	327 843	327 490
120	9703	384 450	517 680	582 180	155 660	392 971	373 734
					161 060	415 298	414 945

werth des Normalvorraths nach					Normalvorrathswerth nach den Einzelbestandeswerthen berechnet		
	Baur				nach der Reinertragslehre, (Kosten-, Erwartungs-, Rentirungs- und gemischt berechneter Werth)		nach den Bestandeswerthstafeln mit B = 275 und p = 3 %
Frey mit $r = A_u + \sum^{x=a,b\ldots} D_x$	Kapitalisirungsfaktoren $\frac{(1,op^{\frac{u}{2}}-1)}{0,op.1,op^{\frac{u}{2}}}$ p = 3 % u. = 4 %	$N_V = \frac{r(1,op^{\frac{u}{2}}-1)}{0,op.1,op^{\frac{u}{2}}}$ p = 3 % und p = 4 %	$B = \frac{100\,r}{u\,.\,p\,.\,1,op^{\frac{u}{2}}}$ p = 3 % und p = 4 %	$N_V = \frac{r(1,op^{u}-1)}{0,op.1,op^{u}}$ p = 3 % und p = 4 %	B und p wechselnd	B wechselnd, p = 3 %	
9	10	11	12	13	14	15	16
—	23,11 19,79	107 808 92 320	596 304	140 892 111 554	128 931 B = 300 p = 3,05	130 700 B = 310	124 150
—	24,52 20,72	160 140 135 322	640 311	202 483 158 494	187 131 B = 300 p = 3,05	—	172 860
—	25,73 21,48	202 366 168 940	598 277	248 510 192 731	234 667 B = 275 p = 3,00	234 667 B = 275	237 535
546 425	26,78 22,12	245 706 202 951	547 241	294 012 226 371	288 329 B = 255 p = 2,90	—	—
—	27,67 22,63	268 482 219 579	457 192	314 123 240 370	317 736 B = 240 p = 2,80	305 913 B = 146	—

Die zur Bestimmung des Normalvorrathswerthes nöthigen Rechnungsgrundlagen lassen sich in 3 Arten von Faktoren zusammenfassen. Es sind dies, von der Umtriebszeit und Fläche abgesehen, 1. der Zinsfuß, 2. der Bodenwerth, 3. die Erträge und Produktionskosten, bezw. ein diese darstellender anderer Werth („Holzwerth"). Der letztere kann sodann wieder in die Rechnung eingeführt werden a. als (Reinertrags-)Rente, b. als Geldwerth des Haubarkeitsdurchschnittszuwachses, bezw. des normalen Jahreszuwachses und c. als Geldwerth der Bestandesmassen.

Betrachtet man unter diesen Gesichtspunkten die einzelnen Methoden, so erhält man die folgenden Gruppen:

1a. Nur die Holzwerthe und zwar die oben von 3c. benöthigt die Berechnung des Normalvorrathswerths nach dem Verbrauchswerth;

1b. die von 3b. die Berechnung des Normalvorrathswerthes nach der österreichischen Kameraltaxe Spalte 5 und nach dem Verfahren von Frey, und

1c. die von 3a. das Verfahren von Martineit.

2. Den Holzwerth von 3b. und den Bodenwerth benöthigt Methode von Oettelt.

3. Den Holzwerth von 3a. und den Zinsfuß benöthigt die die Methode von Baur.

4. Den Bodenwerth, Zinsfuß und Holzwerth benöthigt die Methode der österreichischen Kameraltaxe Spalte 6 (Holzwerth 3a.), der Reinertragslehre (Holzwerth 3a. und 3c.) und der Bestandeswerthstafeln (Holzwerth 3c.).

So verschieden die Rechnungsgrundlagen der einzelnen Methoden sind, so verschieden sind auch deren Resultate. Will man indeß dieselben einer vergleichenden Beurtheilung unterziehen, so geschieht dies am Besten dadurch, daß man mit den Resultaten einer und derselben Methode die aller andern vergleicht. Nun fragt es sich aber, welche der Methoden hierzu die passendste ist. Sieht man die vorstehenden Gruppen an, so dürfte sich die 4. vor den anderen geeignet zeigen. Denn es ist eine einfache Folgerung, daß eine auf sämmtliche Faktoren in geeigneter Weise Rücksicht nehmende Rechnung die besten Resul-

tate liefert. Dies kann insbesondere von der Methode der Reinertragslehre ausgesagt werden. Außerdem darf angenommen werden, daß im II. Abschnitt, Ziffer 4 die gegen diese Methode erhobenen Einwände widerlegt worden sind. Es kann demnach nicht unberechtigt erscheinen, dieselbe zur Grundlage des Vergleichs zu wählen.

Berechnet man nun die prozentischen Abweichungen der Resultate aller übrigen Methoden von denen der sogenannten Reinertragslehre, so gelangt man zu den folgenden tabellarisch zusammengeordneten Ziffern-Abweichungen. (Nach oben +, nach unten —).

Abweichungen der Normalvorrathswerthe

berechnet nach	bei einem Umtriebe von 80 Jahren %	90 %	100 %	110 %	120 %
1. dem Verbrauchswerth . . .	—26	—20	— 7	+ 3	+21
2a. dem Verfahren von Oettelt	+26	+40	+49	+56	+63
b. der österr. Kameraltaxe . .	+45	+57	+67	+75	+83
3a. „ „ „ . .	—48	—46	—47	—49	—51
	—45	—43	—45	—47	—49
b. dem Verfahren von Martineit	— 2	+ 7	+13	+18	+24
	— 2	— 4	+ 6	+14	+31
c. dem Verfahren von Frey .	.	.	.	+90	.
d. „ „ „ Baur.	—16	—15	—14	—15	—16
	—28	—27	—28	—30	—31
4b. den Bestandeswerthstafeln .	— 4	— 8	+ 1	—	—

Diese Ziffern haben freilich zunächst nur Giltigkeit für die der ganzen Rechnung zu Grunde liegende Geldertragstafel für Fichte III. Standortsklasse. Es könnte sich daher fragen, ob dieselben sich nicht für andere Holzarten und Standortsklassen wesentlich ändern würden, und ob daher nicht eine weitere Untersuchung in dieser Richtung nöthig wäre. Bedenkt man indeß, daß der weitaus größte Einfluß auf die Resultate den Erträgen zukommt und diese in jedem Falle für alle Methoden der Be-

rechnung die gleichen sind, so ersieht man, daß wohl Verschiebungen der obigen Ziffern innerhalb der Umtriebszeit vorkommen können, daß dagegen die prozentischen Abweichungen durchschnittlich die gleichen bleiben werden. Man wird daher das obige Beispiel als ausreichend betrachten und zur Grundlage der Untersuchung der Brauchbarkeit der einzelnen Methode zu forststatischen Zwecken machen können.

2. Brauchbarkeit der einzelnen Methoden und ihrer Resultate zu forststatischen Berechnungen.

Bei der Untersuchung dieser Frage würde es zu weit führen, auf alle Aufgaben der forstlichen Rentabilitätsrechnung einzugehen. Auch ist dies aus dem Grunde nicht nöthig, weil die Verwendung des Normalvorrathswerths zur Lösung der verschiedenen statischen Aufgaben oft an eine und dieselbe Voraussetzung gebunden ist. Trifft diese alsdann für die eine Aufgabe zu, so gilt sie in gleicher Weise auch für die andern. Man wird sich daher vorerst wohl darauf beschränken können, zu untersuchen, ob die nach den einzelnen Methoden berechneten Normalvorrathswerthe a) zur Bestimmung des Verzinsungsprozents und des Bodenwerths sich eignen. Denn nach genauer Ermittelung dieser beiden Größen wäre es leicht, jede weitere forststatische Berechnung auszuführen. Unter b.) soll dann noch die Bedeutung der Größe des Normalvorrathswerthes für die Bestimmung der Umtriebszeit als besondere Frage besprochen werden.

a) Die Bedeutung des Normalvorrathswerthes für die Bestimmung des Verzinsungsprozentes und des Bodenwerthes.

Es liegt auf der Hand, daß zur Bestimmung des Zinsfußes und des Bodenwerthes der Normalvorrathswerth nur solcher Methoden verwendbar ist, welche diese Faktoren nicht schon zur Berechnung des Normalvorrathswerthes nöthig haben. In Folge dessen können zur Bestimmung des Zinsfußes verwendet werden die Resultate der S. 130 unter 1 a, b, c und 2 aufgeführten Methoden, und zur Bestimmung des Bodenwerthes die Normalvorrathswerthe der gleichen Orts unter 1 a, b, c und

3 aufgeführten Methoden. Die unter 4. angegebenen Methoden benöthigen sowohl des Zinsfußes, als des Bodenwerthes zur Bestimmung des Normalvorrathswerths und müssen daher unberücksichtigt bleiben.

Betrachtet man des Weiteren die Resultate der verschiedenen Methoden, so zeigt sich, daß diejenigen der S. 130 unter 1 b und 2 aufgeführten Methoden Abweichungen von rund 25 bis 85 % innerhalb der gewählten Umtriebszeiten aufweisen (vergl. S. 131) und daher von vorn herein als unbrauchbar bezeichnet werden müssen. Aber auch die Resultate der unter 1 a, c und 3 angegebenen Methoden sind nur annähernd und *höchstens* für *einen einzigen Fall ganz richtig*. Die verschiedenen Methoden aber so zu verbessern, daß sie genaue Resultate geben, ist nicht möglich. Versuche dieser Art könnten nur den Erfolg haben, eine Methode für einen besonderen Fall, z. B. für eine gewisse Holzart, Betriebsart und Umtriebszeit passender zu machen. Demnach wäre eine *unbeschränkte, allgemeine Verwendbarkeit des Normalvorrathswerths*, namentlich eine solche, welche auf *wissenschaftliche Genauigkeit Anspruch machen könnte, ausgeschlossen*. Es ließe sich somit nur noch fragen, in wieweit die annähernd genauen Resultate zur Bestimmung des Zinsfußes und des Bodenwerths verwendbar sind.

Untersucht man diese Frage zunächst auf die Möglichkeit der Berechnung des *Zinsfußes*, so wird man von der praktischen Uebung ausgehen können, daß man im Geschäftsleben in der Regel nach halben oder doch nach Viertheilen von Prozenten abstuft. Es bleiben also im ersten Fall — richtige Auf- bezw. Abrundung vorausgesetzt — Abweichungen bis zu $^1/_4$ %, im letzteren bis zu $^1/_8$ % außer Acht. Nimmt man ferner an, der Zinsfuß einer intensiven Forstwirthschaft betrage durchschnittlich 3 %, was der Wirklichkeit entsprechen dürfte,*) so würde dieses $^1/_4$ % bezw. $^1/_8$ % an 3 % außer Acht bleiben. Dies heißt aber nichts anderes, als daß im gewöhnlichen Geschäftsleben Fehler bis zu $\frac{1}{4} \cdot \frac{100}{3} = 8{,}3$ % bezw. $\frac{1}{8} \cdot \frac{100}{3} = 4{,}2$ % unberücksichtigt

*) Vergl. S. 108.

bleiben. Es ist daher die Bestimmung des Zinsfußes vermittelst des Normalvorrathswerthes für gewöhnliche Zwecke brauchbar, wenn dieselbe innerhalb des angegebenen Fehlerrahmens möglich ist. Nun ist $\frac{R}{0,op} = N_v + u\,B_u$. Schreibt man diesen Ausdruck in der Proportionsform $p : 100 = R : (N_v + u\,B_u)$, so erhellt, daß sich das Waldkapital $(N_v + u\,B_u)$, da die mittleren Glieder der Proportion als konstant anzunehmen sind, um ganz den gleichen aliquoten Theil vergrößert, um welchen der Zinsfuß verkleinert wird und umgekehrt. Demnach bewirken auch Fehler in der Bestimmung des Waldkapitals von 4,2 % bezw. 8,3 % keine größeren Fehler in der Bestimmung des Zinsfußes. Nun kann im gegebenen Fall noch weiter der Bodenwerth als konstant angenommen werden. Damit entfällt ein etwaiger Fehler ganz auf den Normalvorrathswerth. Dieser ist aber um 10—20 %, durchschnittlich um 15 % (den Betrag des Bodenwerthes) kleiner als das Waldkapital,*) weshalb den 4,2 % bezw. 8,3 % Fehler beim Waldkapital rund 5 % bezw. 10 % beim Normalvorrathswerth entsprechen. Es sind demnach zur überschlagsweisen Bestimmung des Zinsfußes noch alle diejenigen Methoden benutzbar, bei welchen die zuletzt angegebene Fehlergrenze nicht überschritten wird. Dies trifft im Allgemeinen zu bei der Berechnung des Normalvorrathswerthes nach dem Verbrauchswerth für die Umtriebszeit von 103—111 bezw. von 98—103 Jahren und bei der Methode von Martineit für die Umtriebszeit von 80 bis 99, bezw. von 80—105 Jahren. Diese Rahmen verschieben sich aber etwas, wie schon früher bemerkt, bei anderen Holzarten und Standortsklassen und können daher nicht als in vollem Umfang giltig betrachtet werden. Immerhin dürfte erwiesen sein, daß mit den beiden angegebenen Methoden in beschränkter Weise der Zinsfuß aus dem Normalvorrathswerth für gewöhnliche Zwecke ausreichend genau bestimmt werden kann, sofern die sonstigen zur Rechnung nöthigen Faktoren bekannt sind. Dabei haben diese Methoden noch den Vorzug, daß bei ihnen der Normalvorrathswerth auf rasche und einfache Art berechnet wird.

*) Vergl. Endres, Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatik. S. 130, 137 u. flgd. oder Tharander Forstl. Jahrbuch. Bd. 44 (1894). S. 154.

Nun iſt aber mit der Möglichkeit der überſchläglichen Berechnung des Zinsfußes nicht ohne Weiteres auch die Löſung ſonſtiger forſtſtatiſcher Aufgaben vermittelſt des Normalvorrathswerthes gegeben. Vielmehr müßte dies noch des Beſonderen erwieſen werden. Dabei dürfte es aber genügen, auf die Fragen der Ermittelung der vortheilhafteſten Holzart, Kulturart, Umtriebszeit und Beſtandeserziehung einzugehen.

Bei der Frage der vortheilhafteſten Holzart kommt es neben waldbaulichen Rückſichten vor Allem auf die Erträge an. Dieſe werden ſowohl bei der Methode von Martineit, als auch bei dem Verbrauchswerth des Normalvorraths entſprechend berückſichtigt. Sie müſſen daher das Reſultat bei der Berechnung des Zinsfußes beeinfluſſen, ſofern die Erträge verſchiedener Holzarten ſich um mehr als die zugelaſſene Fehlerquote von einander unterſcheiden. In einem ſolchen Falle wird man aber ohne Rechnung die vortheilhaftere Holzart beſtimmen können. Man wird daher erſt zur Rechnung greifen, wenn die Schätzung nicht mehr möglich iſt. Alsdann genügt aber auch eine überſchlägliche Rechnung nicht mehr.

Bei der Beſtimmung der vortheilhafteſten Kulturart läßt ſich ſofort erkennen, daß eine Differenz in den gegenüber dem Normalvorrathswerth geringfügigen Kultur-, Erziehungs- u. ſ. w. -koſten ohne weſentlichen Einfluß auf die Berechnung des Zinsfußes aus dem Normalvorrathswerth bleiben muß. Es iſt daher vermittelſt dieſer Rechnung die Beſtimmung der vortheilhafteſten Kulturart nicht möglich. Außerdem wäre der Verbrauchswerth des Normalvorrathes hierzu nicht verwendbar, da bei dieſem die Produktionskoſten, alſo auch die Kulturkoſten eine direkte Berückſichtigung nicht finden.

Eine Aenderung in der Umtriebszeit bewirkt eine Aenderung in der Größe des Normalvorrathswerthes. Dieſe Aenderungen ſind häufig groß genug, um auch bei überſchläglicher Berechnung des Zinsfußes den letzteren zu beeinfluſſen. Es kann daher der Normalvorrathswerth zu annähernd richtiger Beſtimmung der vortheilhafteſten Umtriebszeit benützt werden, jedoch nur für denjenigen beſchränkten Rahmen von Umtriebszeiten, für welche brauchbare Reſultate des Normalvorrathswerthes vorhanden ſind.

Nach Tabelle 4 (S. 111) und Tabelle 5, Spalte 7b (S. 126) sind für das 100. 90. 80. Jahr die Normalvorrathswerthe 248318 180393 126748 ℳ und die Renten 7865 6531 4665 ℳ.

Der Normalvorrathswerth für das 70. Jahr berechnet sich zu 68289 ℳ und die Rente zu 2865 ℳ. Es sei nun der Bodenwerth B = 300, dann ist:

$$p_{100} = \frac{7865 \,.\, 100}{30000 + 248318} = \frac{786500}{278318} = 2{,}8$$

$$p_{90} = \frac{6531 \,.\, 100}{27000 + 180393} = \frac{653100}{207393} = 3{,}15$$

$$p_{80} = \frac{4665 \,.\, 100}{24000 + 126748} = \frac{466500}{130748} = 3{,}6 \text{ und}$$

$$p_{70} = \begin{cases} \dfrac{2865 \,.\, 100}{21000 + 68289} = \dfrac{286500}{89289} = 3{,}2 & \text{wenn } u = 70 \\ \dfrac{2865 \,.\, 100}{21000 + 83013} = \dfrac{286500}{104013} = 2{,}8 & \text{„ } u = 80. \end{cases}$$

Demnach wäre die rentabelste Umtriebszeit die 80jährige. Nach Seite 129 fällt die rentabelste Umtriebszeit bei $\overset{ow}{B} = 300$ ℳ ungefähr in das 85. Jahr. Das Verzinsungsprozent ist dann allerdings nur = 3,1 %. Der Grund, weshalb die Verzinsungsprozente wesentlich von einander abweichen und die Rechnung im Allgemeinen doch noch stimmen kann, liegt darin, daß für die Bestimmung der rentabelsten Umtriebszeit nicht die ganzen Fehler der Normalvorrathswerthe, sondern nur die Differenzen derselben in Betracht kommen. Der Unterschied der Prozente ist indeß ein solch großer, daß leicht ersichtlich ist, wie wenig Zuverlässigkeit derartige Rechnungen bieten.

Eine verschiedene Bestandeserziehung bewirkt für gewöhnlich wieder, soweit sich dieselbe nicht schon in den Erträgen äußert, zu geringe Unterschiede im Normalvorrathswerth, als daß dieser den Zinsfuß wesentlich beeinflussen, und vermittelst desselben das beste Wirthschaftsverfahren gefunden werden könnte.

Wird also auch der Zinsfuß in beschränkter Weise für gewöhnliche Zwecke genügend genau aus dem Normalvorrathswerth gewonnen, so kann dies doch für eigentliche forststatische Berechnungen keinerlei weitere Bedeutung haben.

Um das Wesen der Berechnung des Bodenwerthes sich klar zu legen, geht man wieder am Besten von der Formel $\frac{R}{0,\,op} = N_v + uB_u$ aus. Bringt man in dieser N_v auf die linke Seite, so erhält man $\frac{R}{0,\,op} - N_v = u \,.\, B_u$. Man sieht somit, daß der Bodenwerth in einem andern Verhältniß zum Normalvorrathswerth steht als der Zinsfuß. Denn der Ausdruck $\frac{R}{0,\,op}$ ist vorerst als konstant genau bestimmbar anzunehmen. Es muß also jede Aenderung (Fehler) in der Größe des Normalvorrathswerthes in gleichem Maße, nur in umgekehrtem Sinn die Größe des Bodenwerthes ändern. Da nun aber der Normalvorrathswerth durchschnittlich 5—10 Mal (S. 134) größer ist als der Bodenwerth, so muß eine aliquote Aenderung des Normalvorrathswerthes einen 5—10 Mal größeren Theil des Bodenwerthes ausmachen. Würde also bei Bestimmung des Normalvorrathswerthes ein Fehler gemacht von 5%, so würde sich beim Bodenwerth dieser Fehler auf 25—50% erhöhen. Hieraus geht hervor, daß die überschlägliche Bestimmung des Bodenwerthes vermittelst des Normalvorrathswerthes ungleich größeren Schwierigkeiten begegnet als die des Verzinsungsprozentes.

Nun besteht in der Beurtheilung der im gewöhnlichen Leben bei der Bestimmung des Bodenwerthes außer Acht bleibenden Fehler kein ähnliches Kriterium wie beim Zinsfuß durch dessen Abstufungen. Man wird indeß annehmen können, daß auch beim Bodenwerth keine größeren Fehler übersehen werden, als höchstens 10prozentige. Ein solcher Fehler würde aber einen Genauigkeitsgrad des Normalvorrathswerthes von $1\frac{1}{2}$% voraussetzen, der nur in seltenen Fällen von den in Betracht kommenden Methoden erreicht wird. Man wird sich somit dahin aussprechen können, daß der Bodenwerth sich nicht aus den Resultaten des Normalvorrathswerthes berechnen läßt. Dies gilt insbesondere, soweit der Bodenwerth als Rentabilitätsmesser dient, wie dies beim Bodenerwartungswerth der Reinertragslehre der Fall ist. Denn bei den großen Summen, welche die Normalvorrathswerthe darstellen, genügt ein kleiner Fehler, um in der

Einwirkung auf das Resultat des Bodenwerthes die Einflüsse der zu untersuchenden wirthschaftlichen Verhältnisse zu übertreffen und dadurch richtige Schlüsse zu verhindern. Der Bodenwerth ist eben ein empfindlicherer und durchschnittlich 7 Mal genauerer Rentabilitätsmesser als der Zinsfuß*). Er muß daher, soll mit ihm gearbeitet werden, auf die genauest erhobenen Rechnungsfaktoren sich stützen.

Außer der Berechnung des Bodenwerthes zum Zweck der Untersuchung der Rentabilität eines Waldes könnte es sich aber auch darum handeln, die erstere als Selbstzweck auszuführen, also blos um den Bodenwerth kennen zu lernen. Diese Art der Bodenwerthsberechnung dürfte vor Allem Baur im Auge haben, wenn er, wie dies zwar selbst nicht bei der Anwendung seiner Methode vollständig der Fall ist, bei allen Werthsberechnungen stets brauchbare Bodenwerthe haben will. Es fragt sich aber, ob es überhaupt praktischen Zweck hat, den Bodenwerth um seiner selbst willen zu berechnen. Dies könnte nur bejaht werden, wenn den theoretisch berechneten Bodenwerthen auch praktische Folge gegeben würde. Allein dies ist weniger der Fall. Denn bei der Werthsbestimmung eines Bodens insbesondere zu Zwecken des An- und Verkaufs wirken in der Regel andere Faktoren mit, als sie eine Bodenwerthsberechnung kennt. Die hauptsächlichsten derselben sind Angebot und Nachfrage oft lokalster Natur, ruhige und bewegte Zeiten, Arrondirungsbestrebungen ꝛc. und häufig selbst persönliche Rücksichten. Wenn aber alle diese Gesichtspunkte zurücktreten, so wird der Bodenwerth nach Vorgängen, die zum Theil auf den Gemeindeämtern in den Kaufsbüchern zu finden sind, und nach

*) Forstdirektor Jäger vergleicht ihn (Monatschrift für Forst- und Jagdwesen. 17. Jahrg. 1873, Seite 57) wegen seiner Veränderlichkeit mit einem Stück gummi elasticum, das sich beliebig in die Länge und Breite ziehen lasse. Er verwirft deshalb denselben und die Reinertragslehre, weil er nur von der Berechnung des Bodenwerthes als Selbstzweck ausgeht. Daß der Bodenerwartungswerth eben durch die gerügte Empfindlichkeit gegen die Veränderungen der a. a. O. Seite 49 erwähnten Faktoren vorzüglich dazu geeignet ist, als forstwirthschaftlicher Rentabilitätsmesser zu dienen, wird dabei übersehen.

dem Steueranschlag eingeschätzt. Auf Grund einer Werthsberechnung dürfte selten ein Waldbodenkauf abgeschlossen werden.

Im Allgemeinen besteht das Streben, mittlere Bodenpreise zu gewinnen. Darauf weist wenigstens die Uebersicht der Bodenwerthe Seite 105 hin. Denn der weiteste Rahmen, den die Bodenwerthe umspannen, liegt in der Mitte der 70er Jahre und beträgt 200 ℳ. Ein solch enger Rahmen dürfte aber kaum genügen, um die verschiedenen Bodenklassen in ihrem Werthe abzustufen. Es ist daher wohl anzunehmen, daß die anderen Gesichtspunkte bei der Bestimmung der Bodenwerthe in der Regel stärker wirken, als die Rücksicht auf die zu erhoffenden waldwirthschaftlichen Erfolge. Ueber jene Gesichtspunkte kann man sich aber nicht hinwegsetzen, auch wenn man das für die Forstwirthschaft Unzutreffende derselben nachweisen wollte. Es bleibt somit nichts anderes übrig, als diese selbst bei Bestimmung des Bodenwerthes zu berücksichtigen und den letzteren nach den jeweilig örtlichen und vielfach wechselnden Verhältnissen einzuschätzen. Damit aber bleibt dem Normalvorrathswerth keine nennenswerthe Bedeutung mehr für die Bestimmung des Bodenwerthes.

Was endlich die Benützung des Normalvorrathswerthes zu forststatischen Berechnungen für den Einzelbestand in der eingangs (Seite 124) angegebenen Weise betrifft, so kann ohne Weiteres gesagt werden, daß dieselbe nur auf dem Wege des Schlusses vom Kleinen zum Großen möglich wäre. Es müßte daher die einem derartigen Zweck dienende Rechnung alle Schwächen theilen, welche einem Schluß vom Kleinen zum Großen inne wohnen. Somit wäre die Bedeutung des Normalvorrathswerthes als Rechnungsfaktor bei forststatischen Berechnungen für den einzelnen Bestand eine geringe, selbst wenn die Frage der Bedeutung des Normalvorrathswerthes für die Betriebsklasse zu bejahen wäre.

b) Die Bedeutung der Größe des Normalvorrathswerthes für die Bestimmung der Umtriebszeit.

Unter Umtriebszeit versteht man das normale Hiebsalter einer Betriebsklasse. Es wird also durch die Umtriebszeit das

Alter festgesetzt, welches die einzelnen Bestände einer Betriebsklasse bis zu ihrer Nutzung erreichen sollen. Die Gründe zur Festsetzung der Umtriebszeit können verschiedenartige sein, und man unterscheidet nach denselben auch verschiedene Arten von Umtriebszeiten.*) So spricht man z. B. von einer physischen Umtriebszeit. Diese führt bereits Zeitter (1789) an.**) Mit derselben wird das auf natürliche Eigenschaften der Bestände (natürliche Lebensdauer, Mannbarkeit, Dauer der Ausschlagfähigkeit der Stöcke) gegründete normale Hiebsalter bezeichnet. Treten die Rücksichten auf eine gewisse Industrie (z. B. Bergbau) bei der Bestimmung des Hiebsalters in den Vordergrund, so spricht man von einer technischen Umtriebszeit. Weitere Gesichtspunkte für die Bestimmung des Hiebsalters sind die Erzielung der größten Masse, der höchsten Gebrauchswerthe und des größten Bruttogeldertrags. Nach diesen spricht man wieder von der Umtriebszeit des größten Naturalertrags, des höchsten Gebrauchswerths und des größten Waldrohertrags.

Die bis jetzt erwähnten Umtriebszeiten sind sämmtlich auf die besondere Würdigung solcher Verhältnisse gegründet, welche die Frage nach der Rentabilität unbeantwortet lassen. Denn zur Bestimmung von keiner derselben ist ein Abwägen von Produktionskosten und Erfolg nöthig. Ihre Bestimmung liegt daher außerhalb der forstlichen Rentabilitätsrechnung. Ihnen gegenüber stehen diejenigen Umtriebszeiten, bei welchen die größte Rentabilität erreicht und gesichert werden soll. Die letzteren allein gehören in das Gebiet der forstlichen Statik. Solcher Umtriebszeiten giebt es zwei, die Umtriebszeit des größten Waldreinertrags und diejenige des größten Bodenreinertrags. Der ersteren liegt die Absicht zu Grunde, die höchste Waldrente

*) Heyer, G., Anleitung zur Waldwerthrechnung. 3. Aufl. S. 164 u. flgd.

Baur, die verdächtigte Bruttoschule und die Bodenreinerträgler. Forstw. Centralbl. 9. Jahrg. 1887. S. 73 u. flgd.

**) Schwappach, Forst- und Jagdgeschichte Bd. II. 1888. S. 823.

$$\left[\frac{A_u+\sum_{x=a,b\ldots}^{x} D_x}{u}-\frac{c+uv}{u}=\text{Maximum}\right]$$ zu erzielen, der letzteren, die

größte Bodenrente $$\left[\frac{A_u+\sum_{x=a,b\ldots}^{x} D_x}{u}-\frac{uN_v0,op+c+uv}{u}=\text{Maximum}\right]$$

zu gewinnen. Die Waldreinertragslehre verlangt somit (von der vortheilhaftesten Umtriebszeit) einen möglichst großen Ueberschuß der jährlichen Einnahmen über die Ausgaben, die Bodenreinertragslehre eine möglichst hohe Verzinsung des Waldkapitals.*)

Die Umtriebszeit des größten Waldreinertrags wird von Bose, Baur, Frey, Urich, C. Fischbach u. a. m. befürwortet. Bose insbesondere vertritt schon in seinen Beiträgen zur Waldwerthrechnung 1863, S. 30 u. flgd. den Grundsatz, daß bezüglich des Zuwachsprozents ein wesentlicher Unterschied zwischen dem aussetzenden und dem jährlichen Betrieb bestehe. In seiner Schrift über das forstliche Weiserprozent vom Jahr 1889 greift er alsdann das Weiserprozent des aussetzenden Betriebs an und betrachtet (a. a. O. S. 46) als das einzige für eine Geldrechnung durchführbar Mögliche, alle Einnahmen und Ausgaben nach den bekannten Rubriken — Kulturkosten 2c. — welche für den Waldkomplex im Ganzen gemacht worden sind, zu verbuchen und am Schlusse des Jahres den der Kasse verbleibenden Baarvorrath durch Abzug der Ausgaben von den Einnahmen zu berechnen. Der Eigenthümer, welcher nach dieser Weise verfahre, befinde sich bei derjenigen Umtriebszeit am Besten, bei welcher dieser Ueberschuß am größten sei. Diese Ansicht wird außerdem in vielen Aufsätzen**) von Bose und von den übrigen Anhängern

*) Urich, Wald- und Boden-Reinertragswirtschaft. Forstwissenschaftliches Zentralblatt. 15. Jahrg. 1893. S. 573.

**) Bose, das forstliche Weiserprozent, und höchster Reinertrag und höchste Rentabilität. Forstw. Zentralbl. 13. Jahrg. 1891. S. 441 u. flgd.

Derf., der Waldreinertrag, bezw. Durchschnittsertrag in seinem Verhältnisse zum Bodenerwartungswerte und zu der Summe der Walderwartungswerte sämtlicher Holzbestände in normalen Betriebsklassen. Forstw. Zentralbl. 13. Jahrg. 1891. S. 553 u. flgd.

Derf., welche Prozente werfen die in den Hochwaldungen des deutschen Reichs, deren Erträge in die Staatskasse fließen, niedergelegten Kapitalien ab. Forstw. Zentralbl. 10. Jahrg. 1888. S. 433 u. flgd.

der Waldreinertragslehre des Näheren ausgeführt und vertheidigt. Ihnen gegenüber machen die Anhänger der Bodenreinertragslehre, von denen u. a. Preßler, G. Heyer, Judeich, Kraft, Lehr, Lorey, Wimmenauer, Stötzer und Endres genannt werden mögen, ebenfalls in zahlreichen Schriften und Aufsätzen*) geltend, daß ein Unterschied zwischen dem jährlichen

Derf., Betrachtungen über den Unternehmergewinn und Vervollständigung des voraufgeführten Artikels. Forstw. Zentralbl. 11. Jahrg. 1889. S. 73 u. flgd.

Derf., über Erhöhung des Walderwartungswertes durch frühere Vornahme der Durchforstungen. Forstw. Zentralbl. 11. Jahrg. 1889. S. 213 u. flgd.

Derf., Waldreinertrag und Walderwartungswert. Forstw. Zentralbl. 9. Jahrg. 1887. S. 1 u. flgd. und S. 437 u flgd.

Urich, Waldreinertrag und Walderwartungswert. Forstw. Zentralbl. 9. Jahrg. 1887. S. 385 u. flgd.

Derf., die Bodenreinertragslehre und das Kraft'sche Forsteinrichtungs-Verfahren. Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen. 23. Jahrg. 1891. S. 43 u. flgd.

Roth, Unterschied zwischen Bodenreinertrag und Waldreinertrag. Forstw. Zentralbl. 11. Jahrg. 1889. S. 451 u. flgd.

Frey, der Unternehmergewinn im forstwirtschaftlichen Betrieb. Forstw. Zentralbl. 15. Jahrg. 1893. S. 587 u. flgd.

Baur, zur Ehrenrettung des Waldes. Monatschrift für Forst- und Jagdwesen. 16. Jahrg 1872. S. 1, 41, 81, 121, 161, 201, 244 u. 17. Jahrg. 1873, S. 289.

*) Lehr, Waldreinertrag und Walderwartungswerth. Allg. Forst- und Jagdzeitung. 63. Jahrg. 1887. S. 102.

Derf., über die Erhöhung des Walderwartungswerthes einer normalen Betriebsklasse durch frühzeitigeren Bezug von Durchforstungserträgen. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung. 64. Jahrg. 1888. S. 147. Erwiderung von Bose, nebst Zusatz von Lehr. S. 369.

Derf., Walderwartungswert. Allg. Forst- und Jagd-Ztg. 68. Jahrg. 1892. S. 32.

Lorey, Das forstl. Weiserprozent, von H. L. Bose. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung. 66. Jahrg. 1890. S. 138. 68. Jahrg. 1892. S. 30.

Derf., Bose's Aichpfahl. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung. 71. Jahrg. 1895. S. 352 u. flgd.

Derf., höchster Reinertrag und höchste Rentabilität. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung. 66. Jahrg. 1890. S. 339.

Derf., Konsequenzen im Kampf um die vortheilhafteste Umtriebszeit. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung. 67. Jahrg. 1891. S. 366.

Wimmenauer, bei welcher Umtriebszeit einer normalen Betriebsklasse erreicht deren Gesamt-Walderwartungswert sein Maximum? Allg. Forst- und Jagd-Zeitung. 70. Jahrg. 1894. S. 201 u. flgd.

Perona, B, zur Frage des Umtriebes im Nachhaltswalde. Allg. Forst- und Jagd-Zeitung. 71. Jahrg. 1895. S. 281 u. flgd.

und dem ausſetzenden Betrieb hinſichtlich der Rentabilität nicht beſtehe. Der vermeintliche Unterſchied habe ſeinen Grund darin, daß die Waldreinertragslehre die Verzinſung des Normalvorrathswerthes außer Acht laſſe. Auch hinſichtlich des Weiſerprozentes des jährlichen und ausſetzenden Betriebes beſtehe kein weſentlicher Unterſchied. Es würde zu weit führen, auf die ganze diesbezügliche Literatur einzugehen, von der überdies ein großer Theil außerhalb des Rahmens unſeres Themas liegt. Es mag daher die Erwähnung der wichtigſten neueſten Aufſätze derſelben genügen, und nunmehr die Beſprechung der beiden Umtriebszeiten ſtattfinden. Dabei ſollen die ſchon oben angegebenen Formeln zu Grunde gelegt werden:

1. $\frac{A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma D_x} - c - uv}{u} = W_r$ (Waldrente) und

2. $\frac{A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma D_x} - c - uv}{u} - N_v 0,op = B_r$ (Bodenrente).

Da dieſelben feſtſtehen, ſo kann auf ſie die ganze Betrachtung geſtützt werden.

Vergleicht man dieſelben mit einander, ſo findet man je auf der linken Seite Boſe's Aichpfahl,*) d. h. die Differenz ſämmtlicher jährlichen Einnahmen und Ausgaben der Betriebsklaſſe auf die Flächeneinheit berechnet. Die Formel der Bodenrente hat aber außerdem noch den negativen Betrag der Zinſen des Normalvorraths. Nimmt man nun dieſen vorerſt als konſtant an, ſo kann man ihn auf die rechte Seite der Gleichung bringen. Man erhält dann die Gleichung:

3. $\frac{A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma D_x} - c - uv}{u} = B_r + N_v . 0,op.$

Soll nun B_r ein Maximum werden, ſo braucht nur der Bruch der linken Seite ein Maximum zu ſein, da N_v 0, op als eine als konſtant angenommene Größe nicht in Betracht kommt. Die vortheilhafteſte Umtriebszeit u wird alſo gefunden, wenn $\frac{A_u + \overset{x=a,b\ldots}{\Sigma D_x} - c - uv}{u}$ ein Maximum wird. In dieſem Falle be-

*) Vergl. Forſtwiſſenſchaftliches Zentralblatt. 13. Jahrg. 1891. S. 568. — 16. Jahrg. 1894. S. 473 und 617.

steht kein Unterschied zwischen Formel 1 und 2, da unter der gleichen Voraussetzung auch die rechte Seite der Formel 1 ein Maximum wird.

Ist nun $N_v \,.\, 0,\, op$ thatsächlich konstant, so ist Formel 2 überflüssig. Ist dies aber nicht der Fall, so ist Formel 1 ungenügend zur Bestimmung der Umtriebszeit, weil bei ihrer Verwerthung hierzu durch Außerachtlassung der wirthschaftlichen Bedeutung des Normalvorrathskapitals stillschweigend die erstere Voraussetzung gemacht wird. Ein Einwand, daß der Formel 2 eine falsche Anschauung des forstwirthschaftlichen Betriebs zu Grunde liege, ist nicht möglich. Denn zieht man von Formel 1 Formel 2 ab, so erhält man die Gleichung $N_v \,.\, 0,\, op = W_r - B_r$. Schreibt man nun die Bodenrente B_r in der Form $B \,.\, 0,\, op$, und die Waldrente W_r in der Form $W_w\, 0,\, op$, so lautet die Gleichung:

$$B \,.\, 0,\, op + N_v \,.\, 0,\, op = W_w \,.\, 0,\, op \text{ oder}$$

$$4. \qquad B + N_v \qquad = W_w$$

(Bodenwerth + Normalvorrathswerth = Waldwerth.)

Dies ist eine Gleichung, welche von der Wald- und Bodenreinertragslehre gleichermaßen anerkannt wird. Ist aber eine Gleichung (Formel 1) und ihre Differenz mit einer anderen (Formel 4) richtig, so muß die andere Gleichung (Formel 2) ebenfalls richtig sein.

Um also das Ungenügende der Formel 1 nachzuweisen, hätte man nur noch zu untersuchen, in wieweit sich die Normalvorrathsrente $N_v \,.\, 0,\, op$ verändert, wenn sich die Waldrente $\frac{A_u + \sum\limits^{x=a,b\ldots} D_x - c - uv}{u}$ oder einzelne Theile derselben ändern.

Zu diesem Zwecke nehme man einmal die Waldrente als gleichbleibend und nur die einzelnen Theile derselben als veränderlich an. Wird nun A_u größer, so kann $\sum\limits^{x=a,b\ldots} D_x$ kleiner oder c oder uv größer werden, oder es können sich zwei oder alle drei dieser Faktoren so ändern, daß der Zähler des Bruchs und somit die Waldrente gleichbleibt. Die gleiche Ueberlegung ist bei jedem der vier Posten möglich. Es kann sich aber auch der Zähler und der Nenner um ein gleich Vielfaches vergrößern oder vermindern, ohne daß die Waldrente dadurch geändert

wird. Der Normalvorrathswerth aber wird in seiner Größe durch alle diese Aenderungen beeinflußt, da die einzelnen Rechnungsfaktoren in der Formel für den Normalvorrathswerth (S. 97) unter anderen Bedingungen auftreten als in der Formel für die Waldrente. Im Ganzen sind so 100 Fälle möglich, die bei der Waldreinertragslehre ohne Einfluß auf die Bestimmung der rentabelsten Umtriebszeit bleiben. Seite 11 des forstlichen Weiserprozents hat z. B. Bose selbst den Waldreinertrag bei 120- und 130jährigem Umtrieb je zu 92,0 ℳ für 1 *ha*, also gleich hoch berechnet, den Verbrauchswerth des Normalvorraths aber zu 4538,3 und 4996,6 ℳ für 1 *ha* bestimmt. Hieraus berechnet sich eine Normalvorrathsdifferenz von 458,3 ℳ für 1 *ha* = rund 10 %, welche vollständig unberücksichtigt bleibt. Der geringere Normalvorrathswerth des 120jährigen Umtriebs muß aber doch offenbar gegenüber dem 130jährigen Umtrieb die Bodenrente erhöhen, oder, wenn diese gleich bleiben soll, den Zinsfuß, oder aber den Zinsfuß und den Bodenwerth zugleich steigern.

Aehnlich, nur komplizirter gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Aenderungen der einzelnen Theile der linken Seite (des Aichpfahls) auch eine Aenderung der Rente zur Folge haben. Bleibt dabei der Normalvorrathswerth gleich, was ausnahmsweise möglich ist, so kann mit dem Aichpfahl der Waldreinertragslehre die rentabelste Umtriebszeit bestimmt werden. In der Regel ändert sich aber mit der Rente der Normalvorrathswerth. Ist diese Aenderung bei beiden eine gleichmäßige, so bleibt — vom Einfluß des Bodenwerths abgesehen — der Wirthschaftserfolg der gleiche. Steigt der Normalvorrathswerth rascher als die Rente, so wird die Wirthschaft meist ungünstiger, steigt er langsamer, dann wird die Wirthschaft rentabler. Die Waldreinertragslehre sieht aber jede Wirthschaft als günstiger an, wenn nur die Rente steigt.

Im Allgemeinen kann ausgesprochen werden, daß die Waldreinertragslehre sich keinerlei Rechenschaft giebt über die Größe des Produktionskapitals. Soweit man daher dieselbe von rein wissenschaftlichen und finanziellen Gesichtspunkten aus zu beurtheilen hat, kann ihr keine Berechtigung zur Bestimmung der

Umtriebszeit zugestanden werden. Es könnte sich daher nur noch fragen, ob nicht praktische Rücksichten eine andere Beurtheilung derselben erheischen. In dieser Beziehung wird häufig geltend gemacht, daß man in den Staats- und Gemeindewaldungen nicht nach den Umtriebszeiten der Bodenreinertragslehre wirthschaften könne, sondern daß für dieselben zur Erhaltung des angestammten Waldkapitals mehr der Waldreinertragslehre entsprechende Umtriebszeiten gewählt werden müßten.

Nun verlangt die Bodenreinertragslehre nicht, daß das höchste Prozent erwirthschaftet werden soll. Die Festsetzung der unteren Grenze des Zinsfußes überläßt sie dem Willen des Waldbesitzers. Sie lehrt vielmehr nur zu berechnen, bei welcher Umtriebszeit sich ein Wald am besten verzinst und welche Umtriebszeit einem gegebenen, vom Waldbesitzer gewünschten Prozent entspricht. Je geringer das letztere ist, desto mehr nähern sich Wald- und Bodenreinertragslehre. Sie decken sich schließlich bei $p = o$*).

Alsdann wäre noch zu beweisen, daß die Staats- und Gemeindewaldungen thatsächlich in so hohem Umtrieb bewirthschaftet werden, als die Waldreinertragslehre verlangt, und daß der angestammte verfügbare Holzvorrath wirklich ein so hoher war und nicht erst durch umfängliche Wegbauten für unsere Zeit gewonnen werden mußte**). In den meisten Fällen trifft man den 100jährigen Umtrieb, der ebenso oft zum 80jährigen als zum 120jährigen neigt. Höhere Umtriebszeiten findet man nur im Gebirge und bei sehr wohlhabenden Gemeinden. Ihre Belassung oder Erstrebung hat bei reinen Nutzwaldungen nur Berechtigung, soweit ein Staat oder eine Gemeinde keine wichtigen Aufgaben zu erfüllen oder keine Kapitalien zu verzinsen hat, deren Zinsfuß das Rentirungsprozent des Waldes über-

*) In diesem Fall ist $N_v . 0, op = 0$ und die Formel 2 (Seite 143) wird = Formel 1. Vergl. Lehr, Waldreinertrag und Walderwartungswerth. Allgem. Forst- und Jagdzeitung. 63. Jahrg. 1887, S. 104 u. flgd.

**) Vergl. Martin, die Folgerungen der Bodenreinertragstheorie. Bd. I. Leipzig 1894. S. 31 u. flgd.

Wimmenauer, die finanzielle Seite der Kiefernwirthschaft im Großherzogthum Hessen. Allgem. Forst- und Jagdzeitung. 67. Jahrg. 1891. S. 253 u. flgd.

steigt. Dies ist aber in der Regel nicht der Fall. Die Staaten haben große Schuldenlasten, deren Verzinsung den größten Ausgabeposten im Staatshaushalt ausmacht (in Frankreich zur Zeit 1219 Millionen Frcs.) Die Schulden selbst werden zu 3—4 1/2 % verzinst. Die Differenz des Normalvorrathswerthes des 80- und 120jährigen Umtriebs dagegen verzinst sich bei Berechnung des Verbrauchswerthes durchschnittlich nur 1/3 mal so hoch wie der Normalvorrathswerth des 80jährigen Umtriebes, also zu ungefähr 1 % in reinen Nutzwaldungen und bei gewöhnlichem Hochwaldbetrieb. Da wird doch allen volkswirthschaftlichen Rücksichten Rechnung getragen, wenn dieses träge Vorrathskapital, soweit es sich ohne Einbuße veräußern läßt, zur theilweisen Tilgung der hoch zu verzinsenden Schulden verwendet wird*). Und dies ist um so berechtigter, wenn, wie z. B. in Württemberg, die Schulden nur durch Vermehrung des Grundstockvermögens (Eisenbahnen) erwachsen sind. Unvolkswirthschaftlich gehandelt und gedacht wäre es aber, wollte man bei den vorliegenden Verhältnissen für die Staatswaldungen noch

---

*) Lorey, Das forstl. Weiserprozent, von H. L. Bose. Allg. Forst- und Jagdzeitung. 66. Jahrg. 1890. S. 138.

Derf., Konsequenzen im Kampf um die vortheilhafteste Umtriebszeit. Allg. Forst- und Jagdzeitung. 67. Jahrg. 1891. S. 366.

Urich, Wald- und Bodenreinertrag. Forstwiss. Centralblatt. 13. Jahrg. 1891. S. 337—339.

Fürst, Konsequenzen im Kampf um die vortheilhafteste Umtriebszeit. Forstwiss. Centralblatt. 14. Jahrg. 1892. S. 253.

An den letzten beiden Orten wird die obige Ansicht als fehlerhaft bezeichnet und als Beweis angeführt, daß sich auch die Vorrathswerthsdifferenz der 50- und 70jährigen Betriebsklasse so gering (zu 1 %) verzinse. Nach der Bodenreinertragslehre ist dies möglich, wenn das Bodenerwartungswerthsmaximum auf die 50jährige oder eine noch niedrigere Umtriebszeit fällt. Trifft dasselbe aber die 70jährige oder eine noch höhere Umtriebszeit, so kann sich die Normalvorrathswerthsdifferenz nicht geringer, sondern sie muß sich höher verzinsen wie der gesammte Normalvorrathswerth der Umtriebszeit des Bodenwerthsmaximums. Zu den angeführten Resultaten kann also die Bodenreinertragslehre nicht kommen. Dieselben sind nur der Waldreinertragslehre eigen wegen der unrichtigen Bestimmung des Normalvorrathswerthes.

die Umtriebszeiten der Waldreinertragslehre erstreben bezw. befürworten.

Bei den Gemeinden steht es häufig ähnlich wie bei den Staaten. Bei manchen sind die Verhältnisse noch ungünstiger. Wo diese aber in jeder Beziehung günstige zu nennen sind, wird — von Rücksichten waldbaulicher Art abgesehen — nichts gegen eine hohe Umtriebszeit sprechen. Denn dieselbe ermöglicht die größte Rente des Waldes und das ungestörte Ansammeln von Ersparnissen für schlimmere Zeiten. Solche Ersparnisse sind aber immer erst berechtigt, wenn keine Schulden zu tilgen sind und durch die Einsparungen keine erwerbsreicheren Unternehmungen hintangehalten werden. Den Forderungen der Waldreinertragslehre, die blos die Erträge, nicht aber den Kostenpunkt berücksichtigt, darf eben nur da entsprochen werden, wo der letztere außer Acht gelassen werden kann. Dies ist jedoch nur ausnahmsweise der Fall. Und selbst wenn ein Waldbesitzer auf die Kosten keine Rücksicht nehmen muß, bleibt auch ihm immer noch die freie Entscheidung für eine rentablere Umtriebszeit. Es kann daher nicht zugegeben werden, daß praktische Rücksichten für die Bestimmung der Umtriebszeit nach den Grundsätzen der Waldreinertragslehre sprechen.

Hat man nun nach allgemein wirthschaftlichen und finanziellen Gesichtspunkten die Umtriebszeit für einen ganzen forstwirthschaftlichen Betrieb bestimmt, so muß dieselbe in vernunftgemäßer Weise beim Abtrieb der einzelnen Bestände eingehalten werden. Bei der normalen Betriebsklasse geschieht dies durch Nutzung der Bestände im normalen Hiebsalter. Bei den Betriebsklassen der Praxis, welche Böden jeder Standortsklasse und Bestände jeden Schlußgrads enthalten, ist dies nicht so einfach. Da muß der einzelne Bestand daraufhin untersucht werden, inwieweit derselbe den an den Durchschnittsbestand bei der Bestimmung der Umtriebszeit gestellten Anforderungen genügt. Liegen diese Anforderungen in der Hauptsache auf finanziellem Gebiet, so ist das Werthszuwachsprozent des einzelnen Bestandes für dessen Nutzung entscheidend. Dasselbe darf nicht unter das der gewählten Umtriebszeit entsprechende Rentirungsprozent sinken, wenn das letztere in der That erwirthschaftet werden soll. Der

einzelne Beſtand muß daher abgetrieben werden, ſobald ſein Verzinſungsprozent das Rentirungsprozent des ganzen Betriebs erreicht hat. Das Verzinſungsprozent (laufendjährliche Verzinſung) eines Beſtandes, welches zu dieſem Zwecke bekannt ſein muß, wird mit Hilfe der verſchiedenen Weiſerprozentformeln berechnet. Dieſelben dienen ihrem Weſen und ihrer Beſtimmung nach dem Einzelbeſtand. Ein Weiſerprozent für eine Betriebsklaſſe giebt es eigentlich nicht. An deſſen Stelle iſt die Beſtimmung der Umtriebszeit getreten. Trotzdem hat Boſe als Weiſerprozent für den jährlichen Betrieb die Verzinſungs-(Renten-)Formel des jährlich nachhaltigen Betriebs $R = (B + N_v)\,0{,}op$ aufgeſtellt. Damit hat derſelbe die Waldreinertragslehre verlaſſen und iſt den Anforderungen der Bodenreinertragslehre gerecht geworden. Denn in ſeiner Formel tritt der Normalvorrathswerth N_v als zu verzinſendes Kapital auf, was den Grundſätzen der Waldreinertragslehre widerſpricht. Die Reſultate, zu denen Boſe mit ſeiner Formel gelangt, ſind auf Seite 48 u. flgd. „des forſtlichen Weiſerprozents" angegeben. Das Maximum des Weiſerprozents fällt daſelbſt 2 Mal auf die 60jährige Umtriebszeit (Seite 48 und 49) und einmal (Seite 50) ſogar auf die 10jährige. Es iſt alſo das Verzinſungsprozent des nachhaltigen Betriebes in den gegebenen Fällen beim 60jährigen bezw. 10jährigen Umtrieb am größten. Zu dieſen Reſultaten, welche bei den angeführten Beiſpielen denjenigen der Bodenreinertragslehre annähernd entſprechen, kam Boſe trotz der unrichtigen Veranſchlagung des Normalvorrathswerthes als Gebrauchswerth und der bloſen Einſchätzung des Bodenwerthes. Läßt man ſich ſomit von der Formel $(B + N_v)\,0,\,op = R$ „weiſen", ſo müßten bei den entſprechenden Betrieben die angeführten, vortheilhafteſten Umtriebszeiten eingehalten werden.

Außerdem findet auch Boſe in ſeinen Rechnungsbeiſpielen, daß bei der Kulmination des Durchſchnittszuwachſes das laufendjährige Verzinſungsprozent gleich groß iſt wie das Durchſchnittsprozent*). Daß es nicht auch gleich dem „Wirthſchaftsprozent" ($p = 3$) iſt, das Boſe zur Berechnung der anderen Prozente

*) Vergl. Heyer, Waldwerthrechnung. 3. Aufl. S. 154 u. flgd.

benützt, rührt eben von der unrichtigen Veranschlagung des Normalvorraths- und Bodenwerthes her. Diese Uebereinstimmung des durchschnittlichen und laufendjährigen Verzinsungsprozentes trifft gleichermaßen für den Seite 50 a. a. O. als am vortheilhaftesten aufgeführten 120jährigen Umtrieb zu. Es darf nur das einem so hohen Umtrieb entsprechende Wirthschaftsprozent zur Berechnung des Normalvorraths- und Bodenwerthes benützt werden. Aber darin liegt Bose's Fehler, daß derselbe für den 120jährigen Umtrieb eine laufendjährige Verzinsung von 1,5% ausrechnet, dabei aber das Rechnungsprozent, mit dem er dies ausrechnet, zu 3% annimmt. Bose deutet indeß seine Resultate anders. Er findet die letzterwähnte Uebereinstimmung der beiden Prozente nicht, sondern glaubt vielmehr aus seinen Zahlen nachweisen zu können, daß in der Verzinsung ein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem jährlichen und dem aussetzenden Betrieb bestehe. Das Unzutreffende dieser Annahme kann aber ohne Zahlen nachgewiesen werden. Denn die Summen der Renten und der Boden- und Vorrathskapitale der eine Betriebsklasse gebenden Einzelbestände müssen gleich der Rente und dem Produktionskapitale der gesammten Betriebsklasse sein, und darum ist auch das Verzinsungsprozent des jährlichnachhaltigen Betriebes gleich dem durchschnittlich-jährlichen Verzinsungsprozent des aussetzenden Betriebes.

Ein Unterschied zwischen dem aussetzenden und dem jährlichen Betrieb besteht also nicht. Man kann von jedem Einzelbestand einer Betriebsklasse aus das Rentirungsprozent der letzteren berechnen und umgekehrt vermittelst der einem Einzelbestand entsprechenden Betriebsklasse die wirthschaftliche Leistung des ersteren bestimmen. Es wirft sich somit noch die Frage auf, ob die auf den nachhaltigen oder die auf den aussetzenden Betrieb sich stützenden Rentabilitätsrechnungen den Vorzug verdienen. Bei der normalen Betriebsklasse wird hierüber nur die Kürze des Weges entscheiden, auf dem man zum Ziele gelangt. Nun erfordert die Berechnung der Rentabilität des nachhaltigen Betriebes die Bestimmung des Normalvorrathswerthes. Nach Seite 97 und 131 wird der Letztere nur nach der Bodenreinertragslehre genau erhalten. Da aber bei dieser der Berechnung

des Normalvorrathswerthes vorgängig (vgl. Seite 95) der Zinsfuß bezw. der Bodenwerth nach der auf den Einzelbestand sich gründenden Bodenerwartungswerthsformel bestimmt werden muß, so hat man nicht erst nöthig, Rentabilitätsrechnungen nach dem jährlichen Betrieb auf dem Umweg der Ermittlung des Normalvorrathswerthes vorzunehmen.

Bei einer wirklichen Betriebsklasse ist außer der Kürze der Berechnung noch die Genauigkeit der letzteren entscheidend. Diese wird dadurch beim nachhaltigen Betrieb geringer, daß die wirklichen Betriebsklassen keineswegs so einheitlicher Natur sind, wie die normalen. Infolge der Verschiedenheit des Standortes und des Schlußgrades weichen die einzelnen Bestände derselben in ihrer wirthschaftlichen Leistungsfähigkeit oft weit von einander ab. Alle diese Abweichungen bleiben bei der Rechnung für den nachhaltigen Betrieb unberücksichtigt. Denn die Letztere stützt sich auf die Waldrente, die keinerlei Anhalt bietet für die Rentabilität der einzelnen Bestände. Will man die Leistnngsfähigkeit der Letzteren wissen, so muß für diese als Einzelbestände die Rechnung geführt werden. Ein guter Wirthschafter muß aber zu Gunsten seines Betriebes die Rentabilität der einzelnen Bestände kennen. Denn nur so kann er die einzelnen Bestände und damit auch den ganzen Wald am Besten bewirthschaften. Diese Betrachtung entspricht vollständig den übrigen Einrichtungen des forstlichen Betriebes. Nach denselben wird nicht ein Wald als einheitlich Ganzes bewirthschaftet. Vielmehr wird derselbe in Abtheilungen und Bestände zerlegt und die einzelnen Bestände (Unterabtheilungen) sind es, welche den Rahmen der wirthschaftlichen Vorschriften und Maßnahmen und der Buchführung bilden. Warum sollen dieselben dann nicht auch den Rahmen für die Berechnung des wirthschaftlichen Erfolges abgeben? Die Rücksichten auf die Marktverhältnisse und den Zusammenhang (Hiebsfolge) der Bestände brauchen dadurch nicht außer Acht gelassen zu werden. Auch ist nicht zu befürchten, daß durch eine ins Einzelne gehende Bestandeswirthschaft die Uebersicht verloren gehe. Denn wer den Wald im Einzelnen kennt, der kennt ihn am Besten und überblickt ihn am Besten. Wird dagegen der Wald nur in seiner Gesammtheit betrachtet,

dann liegt die Vernachlässigung einzelner Theile desselben infolge einer gewissen Oberflächlichkeit der Wirthschaft nahe, und Verstöße gegen die Rentabilität sind unausbleiblich.

Es gebührt somit den auf den Einzelbestand sich gründenden Rentabilitätsrechnungen zweifellos der Vorzug vor den auf den nachhaltigen Betrieb sich stützenden forststatischen Berechnungen. Dies gilt auch für die Bestimmung der Umtriebszeit. Damit aber bleibt dem Normalvorrathswerth keine wesentliche, praktische Bedeutung für diese Frage, so groß auch seine theoretische Bedeutung in derselben wegen seines engen Zusammenhanges mit der Umtriebszeit ist.

3. Die Bedeutung des Normalvorrathswerthes für die forstliche Statik.

Die Ergebnisse aller seitherigen Untersuchungen lassen sich nun kurz in den folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Der Begriff des Normalvorrathes ist nur auf den mehr oder weniger gleichalterigen Hochwald in allgemeiner Weise anwendbar, und kann daher eine Rechnung vermittelst des Normalvorrathswerthes nur für diesen in unbeschränkter Weise geführt werden.

2. Die Anwendung des Normalvorrathswerthes setzt die Betriebsklasse voraus. Es erleidet daher der Normalvorrathswerth in seiner rechnerischen Verwendung für den einzelnen Bestand eine gewisse Beschränkung.

3. Der Normalvorrathswerth wird vollständig richtig nur nach den Methoden der sogenannten Reinertragslehre erhalten. Da diese aber den Bodenwerth und den Zinsfuß zur Bestimmung des Normalvorrathswerthes nöthig haben, so kann der letztere nicht zur Bestimmung der ersteren verwendet werden.

4. Die übrigen Methoden geben ungenauere Normalvorrathswerthe, welche zu wissenschaftlichen Zwecken nicht verwendbar sind. Eine Verbesserung der Methoden steht nicht zu erwarten.

5. Die Ermittelung des Bodenwerthes und der damit verbundenen Untersuchung der Rentabilität eines Betriebes ist selbst

für überschlägliche Berechnungen vermittelst des Normalvorrathswerthes der übrigen Methoden nicht ausführbar.

So bleibt denn dem Normalvorrathswerth auf dem Gebiet der forstlichen Statik eine Bedeutung allein noch in 4 Punkten:

1. Derselbe dient dazu, den Werth einer normalen Betriebsklasse darzustellen und dessen Wechselbeziehungen zu den ihn beeinflussenden Faktoren klarzulegen.

2. Infolge dieser Eigenschaft dient er zur Ausbildung der Anschauung und zur Schulung im Rechnen.

3. Es kann mit demselben für einen beschränkten Rahmen von Umtriebszeiten das Verzinsungsprozent einer Betriebsklasse bis zu einem gewissen Grad der Genauigkeit erhoben werden, ohne daß dadurch weitere und feinere Rentabilitätsrechnungen möglich wären, und

4. ist seine Größe von wesentlichem Einfluß auf die Höhe des Rentirungsprozentes. Dadurch ist er ein Fingerzeig für die Wahl der Umtriebszeit, ohne jedoch als Rechnungsfaktor zur Bestimmung der letzteren besonders geeignet zu sein.

Es darf daher wohl ausgesprochen werden, daß der Normalvorrathswerth zweifellos theoretische Bedeutung für die forstliche Statik besitzt, daß ihm aber als Rechnungsfaktor kein irgend erheblicher praktischer Werth beizulegen ist.

Der neueste Kiefernspannerfraß im Nürnberger Reichswalde.

Auf Grund von Mittheilungen bayerischer Forstbeamten und eigener Anschauung geschildert von Professor Dr. H. Nitsche.

Als sich im Frühjahr 1895 die Nachricht verbreitete, der Nürnberger Reichswald sei von einem ausgedehnten Kiefernspannerfraße heimgesucht, erhielt ich von dem Königl. Sächsischen Ministerium der Finanzen den Auftrag, mich an Ort und Stelle über denselben zu unterrichten. Meiner direkt bei Sr. Excellenz dem Herrn Finanzminister Freiherrn von Riedel zu München angebrachten ehrfurchtsvollen Bitte, diese meine Studien thunlichst fördern zu wollen, wurde in freundlichster Weise entsprochen. Ich konnte daher unter der liebenswürdigen Führung der Herren Forstbeamten Mitte Juni während mehrerer Tage die Hauptfraßheerde in und um den Reichswald aus eigener Anschauung kennen lernen. Außerdem wurden mir in entgegenkommendster Weise die zahlreichen, auf diesen Fraß bezüglichen amtlichen Schriftstücke und Karten zugänglich gemacht und ihr Inhalt durch mündliche Mittheilung vieler Einzelheiten aus den noch nicht fertig zusammengestellten Erhebungen der Forstämter ergänzt. Auf diesen Grundlagen beruht die folgende Darstellung. Allen hierbei betheiligten Herren möchte ich auch an dieser Stelle den herzlichsten Dank für ihre mannigfaltigen Mühewaltungen aussprechen.

Der Nürnberger Reichswald (vergleiche die Karten auf Tafel I und II) im Regierungsbezirk Mittelfranken umfaßt rund 30000 *ha* und liegt östlich von Nürnberg zwischen den Städten Erlangen, Lauf, Altdorf und Schwabach. Er zerfällt in zwei große, gut arrondirte Gebiete, die durch das von Ost nach West streichende Pegnitzthal getrennt und nach den beiden auf den entsprechenden Pegnitzufern gelegenen Nürnberger Hauptkirchen benannt werden. Nördlich von der Pegnitz liegt der Sebalder Wald in einer Gesammtausdehnung von 12000 *ha* mit den Forstämtern Erlangen, Heroldsberg, Herrnhütte und Behringersdorf. Südlich von der Pegnitz

erstreckt sich der 18000 *ha* umfassende Laurenzer Wald mit den Forstämtern Laufamholz, Forsthof, Lichtenhof, Feucht, Fischbach und Altdorf. Beide Waldkomplexe sind nicht völlig isolirt. Namentlich an den Laurenzer Wald schließen sich nach Süden und Osten größere Gemeinde- und Privatwaldungen und im weiteren Umkreise liegen zahlreiche, kleinere, getrennte Waldgebiete, die zum Theil gleichfalls staatlich sind.

Das Terrain des Waldes ist im Allgemeinen ziemlich eben, nur nach Nord-Osten gegen die fränkische Alb zu wird es hügliger und erreicht in dem schon außerhalb des eigentlichen Reichwaldes gelegenen Moritzberge zwischen Lauf und Altdorf eine Meereshöhe von rund 600 *m*, während die von Nürnberg 351 *m* beträgt. Den besten Ueberblick über beide Theile des Reichswaldes gewinnt man von der Höhe (391 *m*) des Aussichtsthurmes auf dem Schmaußenbuck, dem nordwestlichen Endpunkte eines in gleicher Richtung verlaufenden Höhenzuges im Laurenzer Wald.

In geologischer Beziehung bildet der Boden des Reichswaldes den östlichen Rand des großen fränkischen Keupergebietes gegen den fränkischen Jura hin. Letztere Formation dringt sogar an einzelnen Stellen, z. B. um Heroldsberg und Altdorf, noch bis in den Reichswald vor. Doch tritt der Keuper nicht überall da, wo er den eigentlichen Untergrund ausmacht, auch wirklich zu Tage. In weiter Ausdehnung wird er überlagert von diluvialen Sandschichten, deren feiner gelber Sand nicht selten zu förmlichen Dünen aufgehäuft ist. Solche Sandhügel trifft man im Laurenzer Walde besonders nördlich bei Altdorf, dann bei Wendelstein, im Assessorenbezirk Röthenbach und bei Lichtenhof, im Seebalder Walde in der Nähe von Herrenhütte u. s. w. Innerhalb dieser Sandablagerungen kommen ausgedehnte Moorflächen vor, die mitunter bis 0,7 *m* Mächtigkeit haben. Da der Haupttheil der Keuperschichten aus mehr oder weniger festen, oft gutes Baumaterial liefernden Sandsteinen besteht, deren Verwitterung ärmere Böden ergiebt, so ist die Standortsbonität eine überaus wechselnde und auf weiten Flächen eine ziemlich geringe. Etwas besser ist sie da, wo der Keuperletten zu Tage tritt.

Was die Bestockung betrifft, so ist die Kiefer bei Weitem die herrschende Holzart. Auf den hin und wieder vorkommenden Ortsteinpartieen und den Sanddünen sinkt sie zu krüppeligem Wuchse herab. Auf dem übrigen Diluvium zeigt sie meist III.—IV. Bestands-Bonität, wenn nicht erhebliche Untergrundfeuchtigkeit sie zu besserem Wuchse befähigt, steigt aber auf Keuper und Keuperletten bis zu II. und sogar vereinzelt bis zu I. Bonität. In den Keupergebieten finden sich horstweise Einsprengungen von Fichten und an wenigen Stellen Eichen. Auf Lettenböden kommt auch Tanne und Buche vor. Die zum Theil an den Rändern des Waldes z. B. in der Abtheilung „Agnes" an der Regensburger Chaussee dicht bei Nürnberg auffallenden Krüppelbildungen an Kiefern werden nicht durch die Bodenbeschaffenheit, sondern durch die Triebbeschädigungen der „Waldgärtner", Hylesinus piniperda und H. minor, verursacht, die von den seit alten Zeiten an diesen Waldrändern den Eingeforsteteten zustehenden Holzlagerplätzen immer wieder in die anliegenden Bestände zurückkehren.

Die Betriebsart ist reine Kahlschlagwirthschaft mit nachfolgendem Wiederanbau durch Streifensaat oder Reihenpflanzung. Doch stehen der überall angestrebten rationellen Bewirthschaftung mannigfache Schwierigkeiten entgegen. Die Armuth des Bodens und die moorige Beschaffenheit vieler Theile machen oft den Erfolg der Wiederaufforstungen zweifelhaft. Schütte tritt in der letzten Zeit fast chronisch und zwar sehr akut auf.

Die größte Behinderung wird aber durch die große Menge der auf dem Reichswalde lastenden Rechtsbezüge verursacht. Zu ihrem Verständniß ist ein kurzer Rückblick auf die Geschichte des Reichswaldes nothwendig. Im Mittelalter dem Geschlechte der Kolaren gehörig, ging später der Wald in den Besitz der Zoller'schen Burggrafen von Nürnberg über, die ihn weiterhin der freien Reichsstadt Nürnberg verkauften. Sowohl während der brandenburgischen wie während der reichsstädtischen Zeit wurden nun sowohl an die Nürnberger Bürger, wie an die Bewohner der dem Reichswald anliegenden Ortschaften zahlreiche Holz-, Streu- und Weideberechtigungen verliehen, die noch bestehen, und noch heute in altbrandenburger und altnürnberger

Berechtigungen unterschieden werden. Nach dem 1806 auf Grund der Rheinbunds-Akte erfolgten Uebergang der Stadt Nürnberg an die Krone Bayern wurde mit der Ablösung dieser Rechte sehr schonend vorgegangen. Nur freiwillig angebotene wurden abgelöst und im Allgemeinen stets die volkswirthschaftlichen den fiskalischen Rücksichten vorangestellt. Dies ist auch heute noch geboten, weil die althergebrachte Art der gärtnerischen Ausnutzung der Feldgrundstücke, namentlich im Pegnitz- und Regnitzthale bis Erlangen hinab, und der ausgedehnte Anbau von Handelsgewächsen, wie Hopfen und Tabak, wesentlich auf Streunutzung beruhen. Trotzdem ist eine sehr erhebliche Besserung der Waldverhältnisse seit dem Uebergange des Reichswaldes an den Staat zu verzeichnen. Während der Verwaltung des Forstes durch die Reichsstadt erfolgte die Abgabe des Holzes einfach gegen Erlegung des sogenannten „Pfandes", eines bestimmten geringen Geldbetrages für die alte Nürnberger „Mäß", die bei Scheit- und Prügelholz zu 2,55 *rm*, bei Stockholz zu 1,3 *rm* gerechnet wird. Die Sache war ungefähr so geregelt, daß so viel Mal das „Pfand" gezahlt wurde, soviel Mäß abgefahren werden konnten. So kam es, daß bei der Regelung der Forstverhältnisse durch die Königlich Bayerische Forstverwaltung bei Festsetzung eines 80jährigen Umtriebes nur 8 % der Waldfläche mit haubarem und angehend haubarem, über 60 Jahre altem Holze besetzt waren. Es mußten daher die Berechtigungen, die meist schon vorher auf Grund der Aufzeichnungen der reichsstädtischen Kassen definitiv festgestellt worden waren, bis 1850 eingeschränkt werden. Erst von dieser Zeit an wurden sie wieder in ihrem vollen Umfange gewährt und es hat sich der Holzbestand derartig gehoben, daß 1893 bei nunmehr 80 bis 100jährigem Umtriebe 40 % der Fläche mit haubarem und angehend haubarem, über 60jährigem Holze bestockt war. Die Berechtigungen beziehen sich bei den „Stadteingeforsteten", d. h. den Nürnberger Grundstücksbesitzern, auf Bau- und Brennholz, bei den „Landeingeforsteten" der umliegenden Ortschaften, fast 200 an der Zahl (vergl. die Karte auf Tafel I), außerdem auf Streuabgabe und Waldweide. Die Bauholzrechte haben keine finanziell nachtheilige Bedeutung mehr, da die Abgabe des Stammholzes nur

noch zur vollen Forsttaxe erfolgt. Dagegen lasten die Brennholz- und Streurechte schwer auf dem Walde, da für diese nur ein geringes Pfandgeld und wenn nicht Selbstaufbereitung und -Werbung, die unter gewissen Umständen gestattet sind, erfolgt, außerdem nur noch der Ersatz der Gewinnungskosten gezahlt wird. Im Ganzen bestehen fast 9000 Brennholzberechtigungen, mit einer jährlichen Abgabe von 60000 *rm* Scheit- und Prügelholz, 23000 *rm* Stockholz und 5800 Hundert Reisigwellen. Dazu kommen über 3000 Streuberechtigungen mit ungefähr 64000 *rm* und 2000 Weiderechte. Bei der Streuabgabe werden nur die über 40 Jahre alten Bestände genutzt und es darf die Streunutzung höchstens alle 5 Jahre denselben Bestand treffen. Diese Streunutzung verringert nicht nur die Bodengüte, sondern hindert auch die für viele Kiefernorte an und für sich wünschenswerthe Umwandlung in Fichten- oder Laubholz- z. B. Erlenbestände, da seit Alters her als „Herbststreu" Kiefernstreu bevorzugt und gewohnheitsrechtlich nunmehr auch gefordert wird.

Es ist dies um so bedauerlicher, als die große Ausdehnung der reinen Kiefernbestände von jeher den Reichswald zu einer Brutstätte der gefährlichen Kieferninsekten gemacht hat. Von kleineren Fraßen abgesehen, herrschte 1822 ein großer Eulenfraß. 1837—1840 war eine große Nonnenverheerung. 1887—1889 fraß der Kiefernspinner und seit 1892 begann der jetzige Kiefernspannerfraß, der nunmehr viele der wenige Jahre vorher mit großer Mühe und Kosten durch ausgedehnte Leimungen vor den Angriffen des Kiefernspinners geretteten Bestände definitiv zu vernichten droht.

Wie ich aus einer im Juli 1892 im Königl. Bayerischen Finanzministerium angefertigten Zusammenstellung der historischen Nachrichten über Kiefernspannerfräße in und außerhalb Bayerns entnehme, wurde der Reichswald auch schon früher vom Kiefernspanner mehrfach heimgesucht. 1819 fraß er hier in Gemeinschaft mit der Kieferneule, doch war der Schaden der letzteren überwiegend. 1879 trat er im Sebalder Walde bei Erlangen im damaligen Revier Puckenhof (Buckenhof) und im Laurenzer Walde in den damaligen Revieren Laufamholz und Fischbach bedrohlich auf. In den beiden letzteren wurden 54 *ha*

sehr stark befressen, doch verringerte sich 1880 der Fraß — angeblich in Folge des kalten Regens in Verbindung mit Schnee und Frost im vorhergehenden Herbste — und erlosch 1881, ohne daß Vertilgungsmaßregeln zur Anwendung gekommen wären. 1887 war wieder im Sebalder Forst und zwar im Revier Kraftshof — jetzigen Assessorenbezirk des Forstamtes Herrenhütte — ein Kiefernspannerfraß, wurde in den Folgejahren aber weiterhin nicht beobachtet.

Dagegen begann im Jahre 1892 eine erneute Fraßperiode im Regierungsbezirke Mittelfranken, welche sich außer auf den Reichswald auch auf größere und kleinere Theile der westlich und südlich von ihm belegenen Forstämter Kadolzburg, Schwabach, Triesdorf, Gunzenhausen, Heideck, Petersgmünd und Allersberg erstreckte und auch Theile der zwischengelegenen Gemeinde- und Privatwaldungen befiel, von welch' letzteren namentlich die v. Faber'schen und Fürstlich Wrede'schen hervorzuheben sind. Gleichzeitig trat der Spanner auch in einigen Waldungen der angrenzenden Regierungsbezirke auf, in Oberfranken und der Oberpfalz. Außerdem ist auch sein Auftreten in der Rheinpfalz zu bemerken. Für uns handelt es sich indessen nur um Mittelfranken, wo im Jahre 1893 bereits ein Kahlfraß von 284 *ha* in den Staatswaldungen vorhanden war, der 1894 bis auf 10882 *ha* d. h. auf das 38fache anwuchs, also 13 % der gesammten Staatswaldfläche des Regierungsbezirkes einnahm. Ueberhaupt sind 40000 *ha* Staatswaldungen und 10000 *ha* Gemeinde- und Privatwaldungen befallen und von letzteren rund 1600 *ha* kahlgefressen. Für den Reichswald wird der 1894er Kahl- und Lichtfraß im Sebalder Walde auf 2720 *ha*, im Laurenzer Walde auf 6710 *ha*, zusammen also auf 9430 *ha* d. h. bei einer Gesammtausdehnung des Reichswaldes von rund 30000 *ha* auf 31,4 % eingeschätzt. (Vergl. die Karte auf Tafel II.)

Der Sebalder Wald ist vorläufig viel weniger befallen, wie der Laurenzer Wald. Auf 11950 *ha* kommen 2720 *ha* Kahl- und Lichtfraß d. h. 22,8 %. Doch ist der Fraß sehr ungleich vertheilt. Der Nord- und Westrand ist viel stärker befallen als der Südrand und der östlich gelegene Hauptkomplex.

Am stärksten beschädigt sind die Forstämter Erlangen und der Assessorenbezirk Kraftshof des Forstamtes Herrenhütte. Nach ganzen Forstämtern beträgt die Infektion für

Erlangen	(2145 *ha* Gesammtfläche)	950 *ha*	= 44,3 %
Herrenhütte	(3434 „ „)	1080 „	= 31,5 %
Heroldsberg	(3662 „ „)	540 „	= 14,7 %
Behringersdorf	(2708 „ „)	150 „	= 5,5 %.

Im Laurenzer Walde kommen auf 18015 *ha* Gesammtfläche 6710 *ha* Kahl- und Lichtfraß d. h. 37,2 %, es drängt sich aber der Fraß in erschreckender Weise in den westlichen und südlichen Forstämtern zusammen, während der nordöstliche Theil d. h. die Forstämter Fischbach und Altdorf und der Assessorenbezirk Röthenbach des Forstamtes Laufamholz nur schwach befallen sind. Nach ganzen Forstämtern geordnet beträgt die Infektion für

Forsthof	(2152 *ha* Gesammtfläche)	1220 *ha*	= 56,7 %
Lichtenhof	(3710 „ „)	2000 „	= 53,9 %
Feucht	(3940 „ „)	2000 „	= 50,8 %
Laufamholz	(3254 „ „)	890 „	= 27,4 %
Fischbach	(2291 „ „)	210 „	= 9,2 %
Altdorf	(2664 „ „)	190 „	= 7,1 %.

Um aber von der Größe der Verheerung einen richtigen Begriff zu bekommen, muß man sich gegenwärtig halten, daß die hier wiedergegebenen Fraßflächen eben nur Kahl- und Lichtfraßflächen sind und die schwächer befallenen Bestände gar nicht mitgerechnet wurden, d. h. diejenigen, auf denen man nur Halb- oder Naschfraß feststellte. Die Bayerische Forstverwaltung bestimmt nämlich die Grade der Beschädigung in der Weise, daß sie nach Okulareinschätzung

Naschfraß den Verlust bis zu 25 % der Benadelung,
Halbfraß „ „ „ „ 50 % „ „
Lichtfraß „ „ „ „ 75 % „ „
Kahlfraß „ „ von 75 u. m. % „ „ nennt.

Es haben daher außerhalb der hier verzeichneten Fraßfläche noch zahlreiche Bestände 1—50 % ihrer Benadelung verloren und nur verhältnißmäßig wenige Orte sind ganz verschont geblieben. Dies ist bei Betrachtung der Fraßkarte auf Tafel II

zu berücksichtigen. Dieselbe entstand dadurch, daß mir von der bayerischen Forstverwaltung eine ältere Uebersichtskarte des Reichswaldes im Maßstabe von ungefähr 1:100000 geliefert und die Forstkarte im Maßstabe von 1:20000, in der in 6facher Abstufung die Fraßgebiete eingezeichnet waren, zur Benutzung überlassen wurde. Ich habe nach letzterer nun selbst in Nürnberg für den Laurenzer Wald den Fraß auf die Uebersichtskarte eingetragen unter Reduktion der dortigen 6 Fraßabstufungen auf 2, sodaß hier nun doppelter und einmaliger Kahlfraß, sowie Lichtfraß zusammengefaßt sind, während die Halb- und Naschfraßgebiete mit den unbeschädigt gebliebenen Orten verschmelzen. Für den Sebalder Wald, den ich während der Reise nicht bewältigen konnte, verdanke ich die gleiche Eintragung der Güte des Herrn Regierungsforstassessors Kreß von Kressenstein zu Ansbach, der auch die Grenzen der neueren Forstämter angab. Nach dieser Unterlage wurden in gleichem Maßstabe die Originale zu den beiden hier mitgetheilten Karten von Herrn Studiosus H. Kaßner zu Tharand gezeichnet und diese dann unter passender photographischer Reduktion auf das Format unseres Jahrbuches in Zinkätzung wiedergegeben.

Auch die Kahlfraßflächen verhalten sich noch sehr verschieden, je nachdem sie 1894 zum ersten Male befressen sind oder bereits 1893 kahl wurden, sich 1894 wieder begrünten und in demselben Jahre zum zweiten Male entnadelt sind. Letztere Bestände, die also einen doppelten Kahlfraß erlitten, sind wohl rettungslos verloren, während viele einmalig kahlgefressene Hoffnung auf Wiedererholung erweckten. Doch dürfte sich manche Hoffnung als trügerisch erweisen. Auf jeden Fall muß eine sehr bedeutende Fläche schon jetzt zum Einschlag kommen und ist bereits mit Hülfe von über 2000 aus aller Herren Länder herbeigeeilten, zum Theil schon bei dem letzten bayerischen Nonnenfraße eingeschulten Arbeitern in Angriff genommen worden. Wie groß der nothwendig werdende Kahlschlag ausfallen wird, ist noch nicht sicher zu bestimmen, doch dürfte der vorläufige, auf den ganzen Regierungsbezirk von Mittelfranken sich erstreckende Anschlag von 4000 *ha* kaum überschritten werden*).

*) Nach einer neueren Mittheilung bestätigt sich dieser Voranschlag.

Doch ist die traurige Thatsache zu konstatiren, daß der Schaden des augenblicklichen Kiefernspannerfraßes schon darum ein größerer sein wird, als bei dem letzten Nonnenfraße, weil diesmal viel mehr jüngeres und daher minderwerthiges Holz eingeschlagen werden muß, als bei jenem und es keine in wirklich großem Maßstabe durchführbare Bekämpfungsmaßregeln des Kiefernspannerfraßes giebt. Daß das Sammeln und die Vernichtung der Eier, Raupen, Puppen und Falter keinen Erfolg hat, ist durch wiederholte frühere Erfahrungen festgestellt. Daß der Schweineeintrieb in Großem gleichfalls unmöglich, liegt klar zu Tage. Als daher im Jahre 1892 das Königl. bayerische Finanzministerium an Erhebungen über die doch etwa möglichen Vertilgungsmaßregeln herantrat, konnte es sich nur darum handeln, festzustellen, ob nicht doch etwa die gründliche Entfernung der Streu und das Anlegen von Leimringen durchschlagend zu wirken vermöchten.

Für die Wirksamkeit einer gründlichen Streuentnahme sprach sich namentlich die öffentliche Stimme der Landbevölkerung aus, die ihre Ansicht darauf stützte, daß wirklich die bäuerlichen Waldungen, in denen zugleich die Streunutzung bis zum Aeußersten getrieben wird, von dem Spannerfraße anfänglich verhältnißmäßig weniger zu leiden hatten. Es stellte sich daher sogar geradezu eine feindliche Stimmung gegen die Forstverwaltung ein, weil man derselben Schuld gab, daß sie durch übermäßige Anhäufung der Streu die Vermehrung des Spanners so begünstigt habe, daß nunmehr die Privatwaldungen von den Staatswaldungen angesteckt würden. Die Grundlosigkeit eines solchen Vorwurfes wird jeder Sachverständige leicht einsehen. Denn einmal geht die im Reichswald übliche Streunutzung bereits nothgedrungen, eben wegen der oben erwähnten, auf dem Walde lastenden Streuberechtigungen, weit über das von anderen Forstverwaltungen als räthlich angesehene Maß hinaus, andererseits haben frühere, in der Litteratur niedergelegte Erfahrungen wiederholt die Wirkungslosigkeit der Streuentnahme bewiesen. Der neueste Beweis dieser Art ist für den Reichswald besonders in dem futterarmen Jahre 1893 erbracht, in welchem, um die Verwendung des gesammten Strohes zu Futterzwecken zu er-

möglichen, die Streuabgabe aus dem Reichswalde noch weit über das gewöhnlich dort übliche Maß ausgedehnt wurde. Trotzdem also namentlich im Winter 1893/94 bis in das Frühjahr hinein mit der Streu eine große Menge Puppen aus dem Walde entfernt wurden, trat in den so „gereinigten" Beständen der Kiefernspanner ebenso intensiv auf, wie in den übrigen, wenn gleich hier und da eine theilweise (es kommt hier alles auf Puppenzahl und Bestandesbeschaffenheit an) Verzögerung des Kahlfraßes in diesen Beständen allerdings erkennbar war. Der Grund für diese Erscheinung ist in der Art und Weise der Lagerung der Puppen im Boden zu suchen, über welche von der Königl. bayerischen Forstverwaltung genaue Untersuchungen angestellt wurden. Auf nicht weniger als 5301 Probeflächen von je 4 qm Größe wurde festgestellt, daß von den abgezählten Puppen durchschnittlich

35 % in der Moos- und Nadeldecke,
60 „ auf und in der eigentlichen Humusschicht,
5 „ im Mineralboden lagen.

Da nun eben nur die Moos- und Nadeldecke bei der Streuentnahme entfernt wird, so werden höchstens $^1/_3$ der Puppen durch diese Maßregel unschädlich gemacht. Zu beachten ist hierbei ferner noch, daß die eben erwähnten systematischen Untersuchungen etwas früh, nämlich bereits im Oktober angestellt wurden, also zu einer Zeit, in welcher noch eine Anzahl Raupen unverpuppt in der Moos- und Nadeldecke lagen und in den erwähnten 35 % einbegriffen sind. Es wären von diesen späterhin gewiß noch eine ziemliche Anzahl tiefer in den Humus gegangen, und bei späterer Revision hätte sich daher der Prozentsatz der tiefliegenden, durch Streuentnahme nicht vernichtbaren Puppen noch erheblich vergrößert, wie man sich ohne Weiteres bei Revisionen des Puppenbestandes im Frühjahre überzeugen konnte.

Auch die andere möglicher Weise für die Praxis in Frage kommende Maßregel, die Leimung der befallenen Bestände, wurde von der Königl. bayerischen Forstverwaltung durch systematisch angestellte zahlreiche Beobachtungen und Versuche auf ihre Wirksamkeit geprüft. Da normaler Weise die Eier in den

Baumkronen an die Nadeln abgelegt werden, so ist von vornherein klar, daß mit Hülfe von Leimringen nicht die ausschlüpfenden Raupen, sondern nur die mehr weniger weit entwickelten, sich abspinnenden oder abfallenden oder durch irgend welche äußere Einflüsse herabgeworfenen und wieder zum Fraßorte aufstrebenden Raupen abgefangen werden können. Die Beobachtungen haben nun gezeigt, daß die Spannerraupen im Allgemeinen viel träger sind und viel fester sitzen, als die Nonnenraupen. Nur beim Eintritt von Kahlfraß oder bei der weiter unten (S. 169) zu besprechenden Vertrocknung der Benadelung in Folge frühzeitiger Beschädigung treibt sie der Hunger von den Bäumen herab. Sie zu dieser Zeit von dem Wiederaufstiege abzuhalten hat aber keinerlei Zweck, da ja alsdann der Schaden schon geschehen ist und die Raupen entweder ohnehin verhungern oder, falls sie die nöthige Reife haben, überhaupt nicht mehr aufsteigen, sich vielmehr zur Verpuppung in den Boden begeben.

Bewiesen wurde die geringe Beweglichkeit der Raupen durch viele Versuche, von denen ich beispielsweise folgende anführe. In der Oberpfalz wurden im Jahre 1893 in befallenen Beständen verschiedenen Alters und Wachsthumes 97 Probeflächen von zusammen 23,01 *ha* mit 42796 Stämmen geleimt. An diesen wurden während der Monate August, September und Oktober 102344 Stück Raupen an den Leimringen abgelesen, davon 593 oberhalb, die übrigen unterhalb der Leimringe. Da sich durch Auszählung der Raupen an gefällten benachbarten Stämmen eine durchschnittliche Besetzung des Einzelbaumes mit 64 Raupen ergab, so betrug der Durchschnitt der abgefangenen Raupen nur 3% der überhaupt als vorhanden gewesen anzunehmenden. 1894 wurden daselbst weitere 95 Probeflächen von zusammen 22,33 *ha* Fläche und 41987 Stämmen geleimt. Auf diesen sind 151923 Raupen unterhalb der Leimringe abgelesen worden, und da die Durchschnittsbesetzung des einzelnen Stammes diesmal auf 107 Raupen festgestellt wurde, die Gesammtzahl der Raupen auf den Probeflächen daher auf 5382023 zu berechnen war, so betrug der abgefangene Theil nur 2,82% der Gesammtheit. Auch insofern kann man die Spannerraupen als träge be-

zeichnen, als ein instinktives Auswandern der Raupen aus den kahlgefressenen Beständen nicht beobachtet werden konnte. Allerdings verlassen die Raupen den kahlgefressenen Baum, streben aber einfach darnach sofort den nächst erreichbaren Stamm zu besteigen, ohne Gefühl dafür, ob derselbe noch benadelt oder auch schon kahl ist. Junge an Kahlfraßgebiete anstoßende Schonungen werden am Rande in den 2 oder 3 ersten Pflanzenreihen beschädigt, ohne daß der Schaden groß genug wäre, um die Anbringung von Raupengräben oder Leimstangen zu rechtfertigen.

Die Bemühungen der bayerischen Forstverwaltung haben also, wie allerdings von vornherein leider zu erwarten war, keinerlei positive Fingerzeige für die Bekämpfung des Kiefernspanners ergeben. Wohl aber haben sie, außer den bereits erwähnten, viele weitere interessante und zum Theil noch unbekannte Züge der Biologie dieses Schädlings festgestellt.

Was zunächst den Falter betrifft, so ist die lange Dauer seiner Flugzeit sehr aufgefallen. Sie beginnt im Mai — ganz vereinzelt wurden schon früher, z. B. in Altdorf bereits am 29. April, Schmetterlinge gesehen — erreicht im Juni durchschnittlich den Höhepunkt, dauert aber bis tief in den Juli hinein. Bei regnerischem Wetter halten sich die Falter am Boden auf den Gräsern und Beerkräutern auf und mitunter ballen sich dann, namentlich gegen Abend, wie ich auch selbst am 15. Juni sah, die Männchen auf dem Boden zu förmlichen Klumpen zusammen. Dieser Umstand ist darum bemerkenswerth, weil bei solchen allmählichen Auftreten der Falter die Menge der in einem Bestande an einem bestimmten Tage sogar während der Hauptflugzeit beobachteten Falter nur einen mehr minder großen Bruchtheil derjenigen darstellt, die in ihm zur Fortpflanzung kommen. Es laufen daher sehr leicht Irrthümer unter, wenn man es unternimmt, die voraussichtliche spätere Besetzung eines Bestandes mit Raupen nach der Stärke des dort an einzelnen Tagen beobachteten Falterfluges zu bestimmen, da eben die schließliche Eiermenge die Summe der zu verschiedenen Zeiten dort abgelegten Eier darstellt. Es ist also die Feststellung der wahrscheinlichen künftigen Fraßheerde nach dem Falterfluge sehr erschwert.

Im Allgemeinen fliegen die Männchen früher, wie die Weibchen derselben Brut, wodurch die Kreuzung befördert und die Inzucht gehemmt wird. Dieses frühe Auftreten der Männchen verbunden mit ihrer größeren Beweglichkeit, bringt sie leichter zur Wahrnehmung, als die trägeren Weibchen und verursacht daher bei Okulareinschätzung Irrthümer über das Zahlenverhältniß von Männchen und Weibchen. Letzteres kann sicher nur durch Erziehungsversuche aus der Puppe festgestellt werden. Letztere ergaben eine ungefähr gleiche Anzahl von ♂♂ und ♀♀, so z. B. ein im Forstamte Lichtenhof mit 600 Puppen angestellter Zuchtversuch 37 % ♂♂ und 32 % ♀♀.

Im Allgemeinen hat sich durchaus bestätigt, daß die leichtbeweglichen Falter bequem vom Winde fortgetrieben werden, daher die zugigen Ränder meiden, und die geschützten Bestände aufsuchen. Meist werden daher die lichteren, viele Bestandesabwechselungen zeigenden, kleinen bäuerlichen Waldungen weniger verheert, als die geschlossenen Waldtheile der Staatswaldungen oder großer Gemeinde- und Privatwaldungen, in denen wiederum die dem Winde ausgesetzten Ränder noch grün bleiben. Da wo im Innern der Waldungen an breiteren Wegen und Schlägen die verschiedenen Ränder in verschiedener Weise der Windwirkung ausgesetzt sind, sind stets die im Windschutze liegenden Ränder stärker besetzt und späterhin auch befressen, als die für den Wind offen liegenden. Ich habe mehrere charakteristische Bilder dieser Art photographisch festgelegt. Auch scheint sicher eine passive Ueberwanderung der Falter unter dem Einflusse des Windes vorzukommen, der auf die die Flügel im Sitzen hoch tragenden Spannerfalter sogar während der Ruhe stärker einzuwirken vermag, als auf die die Flügel flacher haltenden Nonnenspinner- und Eulen-Falter.

Bei Massenvermehrung hat man übrigens auch in Fichtenbeständen, in denen nur vereinzelte Kiefern eingesprengt sind, stärkeren Falterflug beobachtet, z. B. im Forstamte Fischbach.

Daß Lichtquellen die an hellen Sonnenschein gewöhnten und mit Vorliebe in ihm fliegenden Falter am Abend weniger stark anlocken, als z. B. die Nonnenfalter, steht im Allgemeinen fest. Sehr starke, namentlich elektrische Lichter üben aber doch

einige Anziehungskraft aus. So wurde auf dem Bahnhof Nürnberg um die elektrischen Lampen am 9. Juni ein starkes Schwärmen des Kiefernspanners, dem auch einzelne Exemplare des Kiefernschwärmers beigesellt waren, beobachtet. Ich selbst sah am Abend des 18. Juni an einer elektrischen Bogenlampe auf dem Balkon des Hotels Kaiserhof in der Nähe der Laurenzer Kirche, also mitten in der alten Stadt, eine große Ansammlung von Kiefernspannern und zwar vorzugsweise von Weibchen. Außerdem kreiste auch ein einzelner Kiefernschwärmer, der hier „Tannenpfeil" genannt wird.

Was die Eier betrifft, so werden dieselben der Regel nach an den alten Nadeln abgelegt. Auch an stark befressenen Zweigen wurden sie lieber an den wenigen übrig gebliebenen Stummeln der alten Nadeln, als an den frischen, jungen Nadeln der neuen Triebe angebracht. Doch habe ich selbst mehrfach mit Eiern belegte junge Nadeln gesehen und in ganz von alten Nadeln entblößten Beständen wurden auch die jungen Nadeln dicht belegt. So wurde z. B. auf einer 34jährigen im Herbste 1893 kahlgefressenen, daher nur mit einjährigen Nadeln besetzten Kiefer im Juli 1894 14572 Eier gezählt. Am 15. Juni 1895 zählten wir an einer 13 *m* langen einem 78jährigen Bestande entnommenen Kiefer mit einer 3 *m* langen und 2,5 *m* breiten Krone die Eier sorgfältig aus und fanden an 593 Nadeln 3868 Stück. Der Durchschnitt an einer Nadel betrug also 6,5 Stück. Die beobachteten Maxima an einer Nadel waren 30 und 26 Stück. Da nach Zählungen im Forstamte Kadolzburg die Eierzahl eines ♀ ohngefähr 90—120 beträgt, so wandern also die Weibchen zur Eiablage von Nadel zu Nadel. Das Vorkommen von 2 Eierreihen an einer Nadel wurde von uns nur ausnahmsweis bemerkt. Die beiden Reihen dürften von verschiedenen ♀♀ herrühren. Im Forstamte Allersberg wurden bei regnerischem Wetter auch an dem Beerkraute und der Rinde der unteren Stammtheile abgelegte Eier bemerkt.

Was die Raupen betrifft, so sind die interessanten Beobachtungen über ihre verhältnißmäßige Trägheit bereits oben erwähnt. Zugefügt sei noch, daß sich die etwa herabspinnenden

Raupen auch wieder bis zu ziemlicher Höhe an dem Spinnfaden hinauf zu haspeln vermögen.

Für die Praxis sehr wichtig sind ferner die vielfachen Beobachtungen über die große Widerstandsfähigkeit der Raupen gegen Witterungseinflüsse, eine Thatsache, welche eigentlich schon von vornherein wahrscheinlich war, da ja die Raupen von Natur auf Spätfraß bis in die rauhe Jahreszeit hinein angewiesen sind. Leider vernichtet die definitive Feststellung dieser Widerstandsfähigkeit aber die bei jedem größeren Fraße anfänglich immer wieder von den praktischen Forstleuten genährte Hoffnung, daß ungünstige Witterungsverhältnisse der Verheerung ein plötzliches Ende bereiten würden. Ich führe nachstehend einige solche Beobachtungen beispielsweise genauer an. Die Berichte des Forstamtes Feucht besagen, daß weder nasses Wetter noch Herbstfröste von — 3,5° C die Spannerraupen irgendwie stören. Eisbildung in der Nacht des 18. Oktober 1894 im Forstamte Heideck hatte keinerlei nachtheiligen Einfluß. Forstwart Heid berichtet, daß starker Regen und Frost die halbwüchsigen Raupen zwar erstarren läßt, daß bei günstigem Umschlag der Witterung aber erneute Beweglichkeit und Fraß eintritt. Ausgewachsene Raupen erstarren bei 2,5—4,0° C, erwachen aber bei Wiedererwärmung u. s. f.

Doch blieben die ungünstigen Witterungsverhältnisse des Sommers 1894, in welchem langanhaltende Regen mit nachfolgender kalter Witterung und September-Frühfröste im Fraßgebiete sehr häufig waren, doch nicht ganz ohne Einfluß. Sie verzögerten nämlich die Entwickelung der Raupen, deren Freßlust durch ungünstige Witterungsverhältnisse sehr vermindert wird, wie dies auch bei der Nonne durch direkte Messung der auf untergebreitete Tücher fallenden Kothmengen an verschiedenen Tagen mit verschiedener Witterung konstatirt ist. Der Kahlfraß trat daher stellenweise recht spät ein, was immerhin als Vortheil anzusehen ist. Ob diese Verzögerung soweit gehen kann, daß in Folge derselben die Raupen unter gewöhnlichen Verhältnissen die zur Verpuppung nöthige Reife überhaupt nicht rechtzeitig erlangen, die Lösung dieser Frage muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Daß eine starke

Behinderung des Wachsthumes durch Nahrungsmangel aber überhaupt eintreten kann, das beweisen andere ganz besonders interessante Beobachtungen.

Es wurden an verschiedenen Stellen im Jahre 1893 kahl gefressene Bestände, wie ich oben erwähnte, doch massenhaft mit Eiern belegt. Der Fraß der jungen Raupen betraf hier nothgedrungen die neuen frischen Nadeln, die von unzähligen kleinen Bissen an der Fläche und an den Rändern getroffen, schon Ende Juli und Anfang August kahl zu werden begannen und bereits von Ende August bis Mitte September hin vertrockneten, sodaß die noch benadelten Bestände schon damals völlig geröthet dastanden. In diesen Fällen, in welchen also die Raupen durchaus vorzeitig der zusagenden Nahrung beraubt waren, konnten sie nicht zur Verpuppungsreife gelangen und starben frühzeitig ab. Dies drückte sich dann auch dadurch aus, daß im folgenden Winter 1894/95 in solchen Beständen ein Puppenbelag vollständig fehlte.

Die eben erwähnte vorzeitige Abtödtung der Nadeln durch die Bisse der jungen Raupen ist meines Wissens bei dem 1894er Nürnberger Kiefernspannerfraße zum ersten Male beobachtet worden und erklärt in Verbindung mit dem rauhen Winter 1894/95 völlig den ungewöhnlich großen Schaden, der sich im heurigen Frühjahr bemerklich machte. Die im Allgemeinen unzweifelhafte Thatsache, daß ein in der gewöhnlichen Weise eintretender Kahlfraß durch die Raupen des Kiefernspanners meist nur einen Zuwachsverlust, nicht aber ein Absterben der Bestände zur Folge hat, da die Knospen im nächsten Frühjahre trotzdem normale neue, für die vorläufige Erhaltung der Bäume genügend assimilirende Triebe bilden, beruht darauf, daß ein solcher Fraß eben ein Spätfraß ist, der erst im Oktober oder November zur völligen Entnadelung der Bäume führt. Der größte Theil des Assimilationsprozesses der Nadeln ist dann besorgt, die jüngsten Triebe sind bereits völlig verholzt und die für das nächste Frühjahr bestimmten Knospen normal ausgebildet. In dem erwähnten ungewöhnlichen Falle der Abtödtung der Nadeln im August und September erfolgte hingegen

eine vorzeitige Unterbrechung der Nahrungszufuhr zu den im Laufe des Herbstes noch weiterer Ausbildung bedürftigen Theilen. Die Knospen entwickelten sich nicht normal, die Triebe verholzten nicht gehörig und namentlich wurde, wie ich einer freundlichen schriftlichen Mittheilung von Herrn Professor Dr. R. Hartig entnehme, die Ausbildung der Siebhaut vorzeitig unterbrochen. Es erfroren daher in dem ungewöhnlich strengen Winter 1894/95 diese unausgebildeten Organe. Nach R. Hartig bräunte sich in Folge dessen die Siebhaut selbst an alten so befressenen Stämmen bis unten hinunter und es erfolgte völliges Absterben.*)

Wieviel Raupen dazu gehören um einen Baum durch den gewöhnlichen späten Kahlfraß zu tödten, auch an die Lösung dieser sehr schwierigen Frage ist die bayerische Forstverwaltung herangetreten. Da aber nicht die absolute Raupenmenge, sondern das Verhältniß derselben zur Stärke und Benadelung der Krone entscheidend ist, so sehe ich hier von der Anführung der Raupenauszählungen an den zahlreichen gefällten einzelnen Probestämmen ab und erwähne nur, daß man im Allgemeinen zu der Ansicht gekommen ist, daß in noch gut benadelten Kiefernbeständen mittleren Alters

bis zu 1000 Stück Raupen Naschfraß
„ „ 2000 „ „ Halbfraß
„ „ 3000 „ „ Lichtfraß
und mehr als 3000 Raupen Kahlfraß

zu erzeugen vermögen.

Solche Probefällungen auf untergelegte Planen mit nachfolgender Auszählung der Raupen werden überhaupt stets dort

*) Nach der Ansicht einiger bayerischen Forstbeamten steht es übrigens doch noch nicht völlig fest, daß der strenge Winter 1894/1895 es wirklich gewesen sei, der das Absterben der durch den Spanner entnadelten Bestände bewirkt hat. Es wird von einem Herrn daran erinnert, daß Kiefernspannerbeschädigungen zu Ende des vorigen Jahrhunderts in der Gegend von Amberg in Bayern gleichfalls für die Bestände tödtlich verlaufen sind. Ob hierbei der Frost mitgewirkt hat, ist nicht bekannt. Eine ausführliche Darlegung der Anschauungen von R. Hartig ist übrigens inzwischen bekanntlich erschienen und in Band IV der „Forstlich-naturwissenschaftlichen Zeitschrift" (1895) S. 396—403 nachzulesen.

nothwendig sein, wo es darauf ankommt schon vor dem Spätherbst die Größe des zu erwartenden Schadens zu bemessen Denn unter normalen Verhältnissen fällt der Fraß der jungen Raupen, wenn sie nicht sehr zahlreich sind, anfänglich wenig in die Augen.

Was das Alter der kahlgefressenen Kiefern-Bestände betrifft, so habe ich mich überzeugt, daß mit Ausnahme der ganz jungen Kulturen kein Alter von der Raupe verschont wird. Von 15jährigen Dickungen an habe ich alle Altersklassen kahlgefressen gesehen, namentlich auch alte Ueberhälter in jungen noch unverletzten Kulturen, und andererseits die unterdrückten Stämmchen in älteren Beständen. Was die Polyphagie der Raupe betrifft, so hat sich wiederum gezeigt, daß größere eingesprengte Fichtenhorste meist verschont werden, einzelne beherrschte Fichten dagegen, auch wenn sie schon älter sind, völlig kahl gefressen werden und Fichtenunterholz ebenso wie der Wachholder ganz entnadelt werden können. Der späte Eintritt dieses Kahlfraßes unter normalen Verhältnissen gestattet aber trotzdem auch dem Fichtenunterwuchs und dem Wachholder die Ausbildung der für das nächste Jahr bestimmten Knospen und ich habe daher sehr viele 1894 völlig kahl gefressene Fichtenunterwüchse, sowie Wachholderbüsche gesehen, die 1895 vollständig benadelte, neue, junge Triebe zeigten.

Beachtenswerth ist die Art und Weise, in welcher heuer im Reichswalde noch vor Beginn des Austreibens der Kiefern die Feststellung der Orte erfolgte, in denen man auf ein Wiederergrünen der kahlgefressenen Kiefern nicht rechnen durfte, die also unverzüglich zum Kahlschlag zu stellen waren. Es geschah dies durch Fällung und Untersuchung von Probestämmen der herrschenden Klasse, und zwar ohngefähr 2—3 Stück auf je 1 *ha*. Versehen mit einem Handriß der zu untersuchenden Fläche im Maßstabe von 1:10000 oder 20000 durchging der Forstbeamte die Bestände auf parallel neben einander liegenden Linien und ließ die Probestämme in annähernd gleicher Entfernung fällen. Das Ergebniß der Untersuchung der gefällten und fortlaufend numerirten Stämme wurde so in den Handriß eingetragen, daß der ungefähre Standort jedes lebensfähigen

Probestammes durch einen Ring, jedes todten Probestammes durch ein Kreuz bezeichnet wurde. Die Fläche des nach dem Ergebniß der Untersuchung als todt anzusehenden Bestandes wird dann mit einer Linie umgrenzt und darnach die Größe desselben abgeschätzt. Der Eindruck, den meine Begleiter bei den in meiner Begleitung unternommenen Besichtigungen gewannen, war der, daß die nunmehr eintretende Wiederbegrünung im Allgemeinen den Ergebnissen der vorgenannten Untersuchung entsprach. Wo dies nicht völlig der Fall zu sein schien, war meistens zu optimistisch geurtheilt worden.

Interessant war mir, das Zurückbleiben der Zapfen auch an den wieder austreibenden Bäumen zu sehen, das bereits Ratzeburg beschrieben hat. Während Mitte Juni die vorjährigen Zapfen an gesunden Stämmen bereits annähernd die normale Größe erlangt hatten, waren die Zapfen an entnadelten Kiefern unterhalb der neuen Triebe höchstens haselnußgroß.

Auch über den Puppenzustand liegen interessante Beobachtungen vor. Am allerwichtigsten erscheint mir die Thatsache, daß entgegen allen bisherigen Annahmen auch mooriger Boden den Puppen die Ueberwinterung gestattet. Dies ist nicht nur direkt beobachtet worden, sondern ergiebt sich auch aus der von mir gesehenen Thatsache, daß Moorpartieen, in denen man nur mit Schwierigkeit fortkam und in denen Sphagnum und Eriophorum massenhaft wucherten, völlig kahlgefressen waren. Anfänglich glaubte ich, es handele sich hier nur um kleine Moorparzellen, in denen Schmetterlinge nicht ausgekommen wären, welche vielmehr nur von solchen Schmetterlingen überflogen und mit Eiern belegt worden wären, die in den benachbarten trockneren Beständen ihre Puppenruhe durchgemacht hätten. Bald aber überzeugte ich mich, daß dies nicht der Fall war, da diese Moorpartieen oft Hunderte von Hektaren umfaßten. Also nicht einmal Moorboden schützt vor Spannerfraß.

Vielfach wurde in sehr stark belegten Kiefernorten, die verhältnißmäßig zeitig kahlgefressen waren, auch eine Nothverpuppung bemerkt, bei welcher die Puppen 2—3 *mm* unter der normalen Länge maßen. Auch in den durchschnittlich mit normalen Puppen belegten Beständen fanden sich solche Zwergpuppen.

Man nimmt an, daß diese von spät ausgekommenen oder hungernden Raupen abstammen. Diese Zwergpuppen haben zwar sehr viele Falter geliefert, dieselben waren aber nicht mehr fortpflanzungsfähig, oder es hatten die Weibchen nur wenig Eier, durchschnittlich nur etwa 20—30 Stück, während Weibchen aus normalen Puppen 90—120 Eier haben. Der Belag mit Puppen in den untersuchten Beständen wechselte von 20—500 auf 1 *qm*. Vielfach wurde auch in Bayern bemerkt, daß der Eichelheher, namentlich aber die Krähen die Puppen im Boden aufsuchen.

Mit großem Interesse habe ich ferner die Sorgfalt wahrgenommen, mit der die bayerische Forstverwaltung bemüht ist, die unvermeidlichen traurigen Folgen dieses Fraßes, dessen Ausdehnung weit über das Maß des bayerischen Nonnenfraßes hinausgeht, thunlichst abzuschwächen.

Zunächst ist die große Aufmerksamkeit auf das Ueberhandnehmen der Borkenkäfer, namentlich des Hylesinus piniperda und H. minor, hervorzuheben. Ueberall sind aus dem Arbeiterpersonal besondere „Käfersektionen" gebildet, denen es obliegt, die befallenen Stämme noch vor dem Abtrieb in den Spannerbeständen aufzusuchen, anzuzeichnen, zu fällen und zu schälen. Bei Besetzung mit bereits weiter entwickelten Larven von Hylesinus minor wird nicht einfach geschält, sondern auch die obere Splintschicht mit dem Schnitzmesser entfernt, um so die bereits in die Holzwiegen gegangenen Larven und Puppen zu vertilgen. Die schon früher aus Bayern gemachte Mittheilung, daß Hylesinus minor durchaus nicht ausschließlich unter dünner Kiefernrinde brütet, wie dies namentlich Altum vertritt, habe ich völlig bestätigt gefunden. Ich habe ganz starke Stämme von oben bis unten dicht mit seinen Gängen besetzt gesehen. Auffällig war auf manchen großen Schlägen, in denen sich unter den gefällten und geschälten Stämmen jeder mit Hylesinus minor besetzte Baum schon von fern her erkennen ließ, das vereinzelte Vorkommen solcher Stämme, trotzdem die einmal befallenen Stämme von dem Käfer stark besetzt waren. Das Legen von Fangbäumen wurde systematisch in den noch zu erhaltenden Beständen getrieben und ehe die Entrindung derselben begann, war bereits eine zweite Serie zur

Vorsicht geworfen. Versuche mit geköpften Fangbäumen haben den geworfenen Fangbäumen gegenüber günstigere Resultate nicht ergeben.

Daß zur möglichst raschen Bewältigung des nothwendig werdenden kolossalen Einschlages große Arbeitermengen von auswärts herbeigezogen wurden, ist bereits erwähnt. Soweit dies thunlich, sind sie in den Wirthshäusern der umliegenden Ortschaften oder in eigens von der Forstverwaltung zu diesem Zwecke gemietheten Häusern untergebracht. Viele hausen aber auch im Walde in von ihnen selbst erbauten Blockhütten, von denen die größten über 100 Mann fassen. Neben den Wohnhütten sind Kochhütten eingerichtet und auf den entfernteren Arbeitsplätzen Unterstandshütten. Die Wohnhütten sind durchweg mit Dachpappe gedeckt, zeigen aber in ihrer Einrichtung mannigfache Verschiedenheiten, je nach der Landesangehörigkeit der Waldarbeiter, welche sie für sich gebaut haben. Die von fern hergekommenen Arbeiter sind nämlich meist nicht einzeln, sondern in Rotten erschienen, die unter einem Vorarbeiter gemeinsam im Akkord schaffen und den gemeinsamen Verdienst unter sich nach Maßgabe der Arbeitsleistung der einzelnen Arbeiter selbstständig vertheilen. Bei dieser Einrichtung wird innerhalb jeder Arbeiterkolonne eine Kontrolle des einzelnen Arbeiters auf seinen Fleiß bewirkt, da lässige Arbeiter den gemeinsamen Verdienst herabdrücken. Diese müssen dann bald ausscheiden. Ueberhaupt halten sich ständig nur geschulte Waldarbeiter, da trotz der ziemlich hohen Akkordsätze nur sie einen den gewöhnlichen Tagelohn übersteigenden Verdienst erreichen. Feiernde Industriearbeiter, welche in der Nähe einer so großen Industriestadt wie Nürnberg zunächst vielfach eintraten, haben es zu befriedigenden Löhnen bei dieser ungewöhnlichen Arbeit überhaupt nicht gebracht und sind bald wieder fortgegangen. Ein Nachtheil dieser Organisation besteht aber darin, daß die Arbeiterkolonnen minder bequeme Arbeit nur ungern übernehmen, oftmals das Aufarbeiten sehr schwacher Bestände umgehen möchten und sogar schwächere Partieen in guten Schlägen gern stehen lassen. Doch ist auch diese Schwierigkeit durch energische Beaufsichtigung völlig überwunden worden.

Sehr praktisch erscheint mir, daß die Annahme sämmtlicher Arbeiter für den ganzen Reichswald und die benachbarten Forstämter in einem bei dem Forstamte Lichtenhof errichteten Anmeldebureau konzentrirt ist, welches je nach dem ihm von den übrigen Forstämtern gemeldeten Bedarf die Arbeiter vertheilt. Außer der gesetzlich geregelten Alters-, Invaliditäts- und Unfallsversicherung ist eine besondere Krankenversicherung der Arbeiter eingerichtet worden und es wird jedem Arbeiter auch noch seine Habe gegen Feuersgefahr für 50 Mark versichert. Daß zu möglichster Minderung des materiellen Schadens auf passende, den Großhändlern und den örtlichen Holzabnehmern genehme Art der Aufbereitung gesehen wird und günstige Abschlüsse im Großen in derselben Weise angestrebt werden, wie dies bei dem letzten Nonnenfraße mit so gutem Erfolge geschah, brauche ich kaum zu erwähnen. Auf die mannigfachen diesbezüglichen interessanten Details kann ich als Nicht-Fachmann hier nicht näher eingehen. Doch ist immerhin bemerkenswerth, daß ein großer Theil des Waldbahnmateriales, das bei dem Nonnenfraße angeschafft wurde, nicht, wie damals ursprünglich geplant war, wieder verkauft wurde, sondern im Besitze der Forstverwaltung verblieb und in gutem Zustande magazinirt wurde. Sobald die Zeit der großen Abfuhren herannaht, wird dasselbe im Reichswalde, der seiner ganzen Bodengestaltung nach für Waldbahnen äußerst geeignet ist, aufgestellt werden.

Da viele nur geringe Holzmassen liefernde, eigentlich noch nicht hiebsreife Bestände zum Abtrieb kommen müssen, dürfte trotz alledem der Abschluß sich finanziell weniger günstig stellen, als beim früheren Nonnenfraße. Schon jetzt zeigt es sich, daß leider recht große Mengen an und für sich verwerthbaren Reisigholzes ungenützt bleiben müssen, da die Möglichkeit rechtzeitiger Aufarbeitung ebensowenig gegeben ist, wie die einer die Gewinnungskosten deckenden Verwerthung. Der Ausfall dieses Reisigholzes ist so groß, daß dasselbe von den massenhaft aus Nürnberg und Umgegend in den Wald ziehenden Leseholzsammlern, denen es größtentheils völlig kostenlos abgegeben wird, nicht vollständig bewältigt werden kann, sondern theilweise verbrannt werden muß, um der mit jeder Woche der heißen Sommer-

monate immer drohender werdenden Feuersgefahr auf den Schlägen zu begegnen. Es wurden daher auch an den Sonntagen Feuerwachen auf den Schlägen aufgestellt.

Ganz besonders eigenartige und zugleich sehr bedeutende Schwierigkeiten erwachsen der Forstverwaltung aber fernerhin aus den Brennholzberechtigungen, deren Ausdehnung ich vorhin kurz andeutete. Da in diesem und vielleicht auch in den nächsten Jahren ein ganz ungewöhnlich starker Einschlag nothwendig ist, so wird man in den späteren Jahren wegen der dann unabweisbaren Einsparungen nicht in der Lage sein, die Rechtsbezüge in ihrem vollem Umfange zu gewähren. Um diesen für die Berechtigten sehr fühlbaren Uebelstand zu mildern, ist die Forstverwaltung mit den Berechtigten in Verhandlungen getreten, die auch zu einem beide Theile zufriedenstellenden Resultate geführt haben. Die Grundzüge dieser Vereinbarung bestehen darin, daß den Eingeforsteten aus dem jetzigen großen Einschlage ihre Bezüge an Scheit- und Prügelholz auf mehrere Jahre vorausgegeben werden und das ihnen zukommende Büschel- und Stockholz für diese Zeit durch eine gleichwerthige Quantität Prügelholz ersetzt wird, da ersteres bei der nothwendigen Beschleunigung des Einschlages nicht hergestellt werden kann. Verzichten die Berechtigten auf letztere Prügelholzmenge, so wird ihnen der sonst zu leistende Ersatz des Hauerlohnes und der Pfandgelder erlassen. Den Landeingeforsteten wird nach wie vor auf Wunsch auch die Selbstaufbereitung zugestanden, die Schläge werden aber nicht den einzelnen Berechtigten, sondern den Ortschaften zugewiesen, welche das Material ordnungsmäßig aufzustellen und, nach Abzählung des ihnen auf die vereinbarte Anzahl von Jahren zur Vorausabgabe zukommenden Quantums durch die Forstverwaltung, selbstständig unter die einzelnen Berechtigten zu vertheilen haben. Aus den durchweg in passender Lage anzuweisenden mittleren Beständen entnimmt die Forstbehörde vornweg nur die Ueberhälter, verzichtet aber für diesen einzelnen Fall auf die ihr sonst zustehende Entfernung der übrigen zu Nutzholz tauglichen Stämme. Lagerplätze zur Aufstellung des vorausgewährten Rechtsholzes werden im Bedürfnißfalle unentgeltlich angewiesen. Nach Ablauf eines gewissen Zeitraumes werden die

Berechtigten wieder in den halben Naturalgenuß eingesetzt und es wird derselbe in dieser Höhe so lange fortgewährt, bis die Vorausgabe ausgeglichen ist. Da der Sebalder Wald viel weniger befallen ist, als der Laurenzer Wald, so wird für die in jenem Eingeforsteten die Vorausgabe nur für 2 Jahre, für die im Laurenzer Walde Eingeforsteten dagegen für 5 Jahre bewirkt und erstere werden für das Etatsjahr 1897, also im Herbst 1896, letztere für das Etatsjahr 1898, also im Herbst 1897 in den halben Naturalgenuß eingesetzt. Die Streubezüge im Sebalder Walde für das Jahr 1896 waren aus den zum Einschlag kommenden Beständen im Sommer 1895 zu gewinnen und abzufahren. Im Laurenzer Walde war der Streubezug für 1896 im Sommer, der für 1897 im Herbst des Jahres 1895 zu gewinnen und abzufahren.

Die Exkursion, deren wesentliche Ergebnisse ich soeben hier geschildert habe, fand, wie bereits bemerkt, im Juni 1895 statt d. h. auf der Höhe der Falterflugzeit. Es war daher damals unmöglich, die für mich wichtigste neuere Beobachtung über den Kiefernspannerfraß, die auf Seite 169 nach den Mittheilungen der bayerischen Herren Forstbeamten genauer geschilderte, vorzeitige Abtödtung der Nadeln durch zahlreiche Bisse junger Raupen selbst kennen zu lernen. Mit gütiger Genehmigung des Königlich sächsischen Ministeriums der Finanzen begab ich mich daher noch einmal Mitte August nach dem Nürnberger Reichswalde und hatte nunmehr selbst Gelegenheit diese Erscheinung zu sehen. An verschiedenen Stellen des Forstamtes Lichtenhof zeigten sich am 17. August die Kiefernnadeln bereits fahl und geröthet, obgleich sie erst sehr wenig Substanz verloren hatten. Nur die Epidermis war plätzeweise benagt und es traten hier kleine helle Harztröpfchen hervor, welche heute an den von mir in Formalin konservirten Zweigen als weiße Harzklümpchen noch viel deutlicher sichtbar sind. Der verderbliche Einfluß dieses Fraßes war unverkennbar; gerade aus einiger Entfernung gesehen, erschien die Mißfarbe besonders deutlich.

Bei dieser Exkursion hatte ich aber auch Gelegenheit, die Wirkung der Leimringe kennen zu lernen. Auf dem genannten Reviere befindet sich ein Militärschießplatz und seine Verwaltung legt großen Werth auf die Erhaltung der umgebenden Bestände. Hier war daher zur Anlegung von Leimringen geschritten worden, und es fanden sich nun unter denselben größere Mengen der kleinen Kiefernspannerräupchen. An einem Stamme zählte ich z. B. 250 Stück, sodaß hier doch eine Wirksamkeit der Maßregel wohl erwartet werden darf.

Die Ringe ließen aber ferner erkennen, daß auch eine Vermehrung des Kiefernspinners eingetreten war. An dem oben erwähnten Stamme zählte ich außer den Spannerraupen noch 150 Spinnerraupen unter dem Ringe. Die Kiefernspinnerraupen waren natürlich ebenfalls recht klein. Doch fanden sich auch etwas größere zwischen ihnen und ich nahm mir einige der größeren nach Tharand mit. Hierbei lief mir auch ein Irrthum unter, der, wenn er gleich größere Bedeutung kaum hat, doch Erwähnung verdient. Bereits auf Seite 926 der „Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde" hatte ich darauf aufmerksam gemacht, daß die Raupe der Scheckeneule, der Noctua (Panthea) cœnobita, die als Falter täuschend die Nonne nachahmt, „auch als Raupe sowohl mit der Nonnen- als der Kiefernspinnerraupe von Laien leicht verwechselt werden kann." Ich erkannte nun zu meiner nicht geringen Beschämung, daß auch ein Zoologe bei flüchtiger Betrachtung in den gleichen Irrthum verfallen kann, denn 2 der mitgenommenen „Kiefernspinnerraupen" waren eben Raupen dieser „Scheckeneule". Da nun zwar Wachtl und Kornauth in ihrem schönen Werke „Beiträge zur Kenntniß der Morphologie, Biologie und Pathologie der Nonne u. s. f." (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs Heft XVI) die Möglichkeit der Verwechslung des Scheckeneulenfalters mit dem Nonnenfalter deutlich hervorheben, dagegen die Möglichkeit der Verwechslung der Scheckeneulenraupe mit der Kiefernspinnerraupe übergehen, so möchte ich hier kurz darauf hinweisen, wie letztere zu Stande kommen kann. Bekanntlich sind Leibesfärbung und Zeichnung bei der Kiefernspinnerraupe so wechselnd, daß in der Praxis für die Bestimmung einer Kiefernraupe als Raupe von Bombyx pini

die beiden blauen Nackenstreifen den wesentlichen Anhaltspunkt abgeben. Schon Ratzeburg (Die Forstinsekten II., S. 139) sagt: „Die Mannigfaltigkeiten im äußeren Ansehen sowohl der Behaarung als auch der Farben ist so groß, daß kaum 2 Raupen vollkommen übereinstimmen. Charakteristisch bleibt immer der blaue Nackenstreifen". Dieser blaue Nackenstreifen kommt nun aber auch der Raupe von Noctua cœnobita zu Doch ist immerhin die Verschiedenheit der Nackenstreifen bei beiden Raupen so ausgesprochen, daß eben nur bei flüchtiger Betrachtung die Verwechslung geschehen kann. Die Raupe von Bombyx pini hat bekanntlich auf den Brustringen 2 und 3, die also die Brustfußpaare 2 und 3 tragen, in der Mitte einen queren Einschnitt, der einen 2—3 *mm* breiten Besatz von langen glatten stahlblauen Haaren zeigt. Ist die Raupe in Ruhe, so treten die beiden so gebildeten Nackenstreifen weniger hervor. „Bockt" aber die Raupe, d. h. wendet sie den Kopf nach unten und rückwärts, so breiten sich diese Haare zu breiten Streifen aus. Es sind also lange, deutliche, bis 2,5 *mm* lange Haare die dieses blaue Abzeichen hervorrufen.

Bei der Raupe von Noctua cœnobita kommen dagegen die beiden ganz ähnlich gefärbten blauen Nackenstreifen dadurch zu Stande, daß auf der gesammten Oberseite der Brustringe 2 und 3 die Chitincuticula selbst blau gefärbt ist, ohne daß Haare hierbei mitwirken. Allerdings trägt die Oberseite dieser Ringe gleichfalls je eine Querbinde von Haaren, diese sind aber gelbgrau und sie bewirken also nicht die blaue Färbung, wohl aber eine Zerlegung der blauen Färbung in 2 Binden, die mit den blauen Haarbinden der Kiefernspinnerraupe verwechselt werden können.

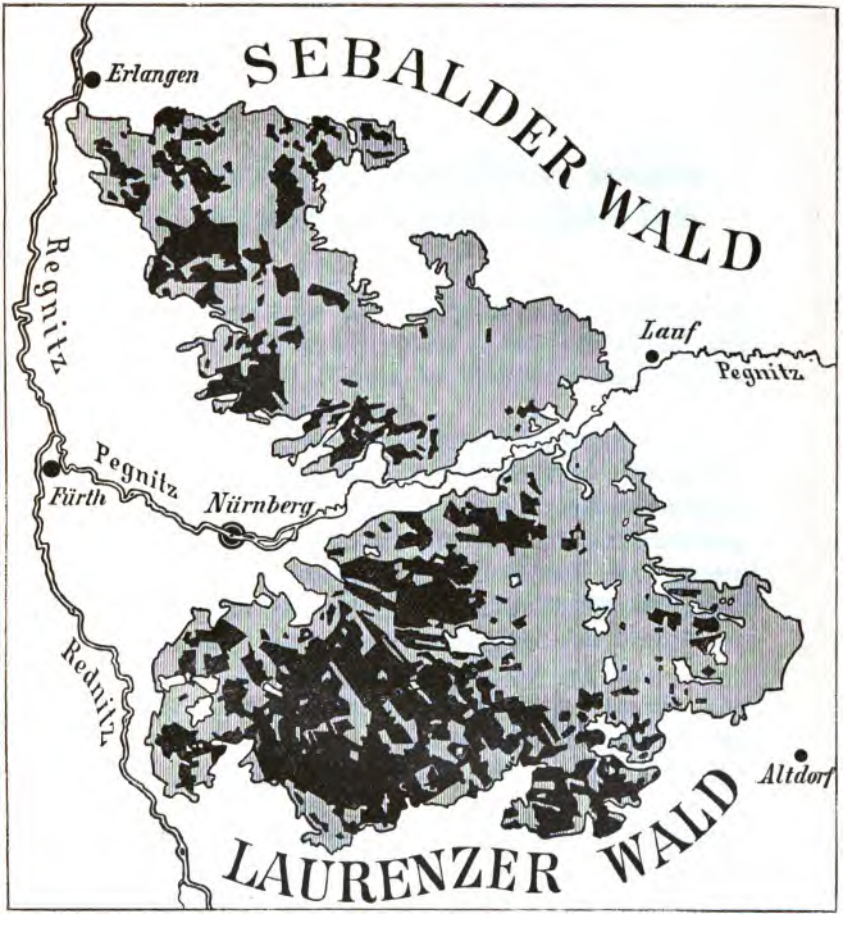
Die Grundfärbung der Scheckeneulenraupe ist der der Kiefernspinnerraupe äußerst ähnlich, auch in ihrer Veränderlichkeit. Doch fällt bei genauerer Betrachtung leicht auf, daß an den von oben nicht sichtbaren Seiten zwischen und unter den Luftlöchern eine Reihe halbmondförmiger hellerer Flecke stehen, die ihre Konvexität nach oben kehren. Jeder einzelne Halbmond gehört also 2 Leibesringen an: seine vordere Hälfte steht auf dem hinteren Ende des vorderen, die hintere auf dem

vorderen Theile des nachfolgenden. Die Mittellinie des Rückens trägt ferner eine hellgelbliche Längslinie, auf der in jedem Hinterleibsringe zwei breitere Querſtreifen derſelben Farbe ſtehen, von denen der vordere ſowohl in der Breite, wie in der Länge kleiner iſt als der hintere. Nehmen wir hinzu, daß die Leibringe 1, 2, 3, 4 und 11, d. h. alſo die 3 Bruſtringe und die Hinterleibsringe 1 und 8 eine bürſtenartige Querbinde von Haaren tragen und die Haarbüſchel auf den übrigen Ringen auf Warzen ſtehen, nicht wie bei der Kiefernſpinnerraupe direkt auf der glatten Cuticula, ſo iſt bei genauer Betrachtung eine Unterſcheidung der beiden Raupen leicht. Trotzdem iſt die habituelle Aehnlichkeit derſelben ſo bedeutend, daß mir eben ſelbſt ein Irrthum begegnet iſt.

Der weitere Verlauf unſerer Exkurſion zeigte mir ferner einen mehrere Hektar umfaſſenden recht ſtarken Fraß der Raupe des Kiefernſchwärmers, Sphinx pinastri. Da ſolche Vorkommniſſe ſelten ſind, ſei er auch hier beſonders erwähnt.

Die Forstämter und Assessorenbezirke
im
Nürnberger Reichswalde.

Die Namen der Forstmeistersitze sind doppelt, die der Assessorensitze einfach unterstrichen. Die Lage der eingeforsteten Dörfer ist zwar angegeben, doch ohne Namensnennung.



Das Gebiet des Kiefernspannerfrasses vom Jahre 1894
im
Nürnberger Reichswalde.

Die schwarzen Flächen stellen das Gebiet des Kahl- und Lichtfrasses dar; die schraffirten Flächen sind unbeschädigt oder zeigen nur Halb- oder Naschfrass.

Mittheilungen über die Ergebnisse der Königlich Sächsischen Staatsforstverwaltung im Jahre 1895.

Die Gesammtfläche der Staatswaldungen beträgt nach der letzten Etatsaufstellung 175470 *ha* (1894: 175150 *ha*) und zwar 168808 *ha* (1894: 168469 *ha*) Holzboden und 6662 *ha* (1894: 6681 *ha*) Nichtholzboden.

Im Jahre 1895 erfuhr das forstfiskalische Areal eine Vermehrung um 112,02 *ha*, indem 144,34 *ha* (1894: 189,46 *ha*) erworben, dagegen 32,32 *ha* (1894: 26,84 *ha*) veräußert wurden.

Aufgewendet wurden im Jahre 1895 für die Erwerbung von Forstgrundstücken 193461 ℳ (1894: 218861 ℳ), dagegen durch die Veräußerungen eingenommen 66360 ℳ (1894: 104939 ℳ), sodaß sich für den Domänenfonds eine Belastung in Höhe von 127101 ℳ (1894: 113,922 ℳ) ergiebt.

Dabei stellte sich der durchschnittliche Preis für 1 *ha* Waldboden mit dem darauf stockenden Holzbestande bei den Ankäufen auf 813 ℳ (1894: 958 ℳ), bei den Verkäufen auf 1741 ℳ (1894: 3361 ℳ).

Der Verschlag an Derbholz belief sich auf 813014 *fm* (1894: 887549 *fm*), das sind 4,82 *fm* (1894: 5,27 *fm*) auf 1 *ha* Holzboden.

Gegenüber dem für das Jahr 1895 aufgestellten Derbholz-Hiebsatze von 822300 *fm* (1894: 827800 *fm*) wurden demnach 9286 *fm* weniger geschlagen.

Verkauft wurden 813455 *fm* Derbholz (davon 645412 *fm* Nutzholz) und 174620 *fm* Reißig (davon 19559 *fm* Nutzreißig), sowie 116885 *rm* Stockholz. Darunter befanden sich an Vorräthen vom Jahre 1894 1347 *fm* Derbholz, 1454 *fm* Reißig und 2902 *rm* Stockholz.

Am Schlusse des Jahres 1895 sind 907 *fm* Derbholz, 382 *fm* Reißig und 396 *rm* Stockholz unverkauft in Vorrath verblieben.

Das Nutzholzprozent vom Derbholze schwankte zwischen 37 % im Forstrentamtsbezirke Moritzburg (1894: 39 %) und 89 % in den Forstrentamtsbezirken Eibenstock und Schwarzenberg (1894: 88 %) und stellte sich im Durchschnitte auf 79 %.

Das Nutzholzprozent betrug

im Jahre	1894:	78 %
„ „	1893:	78 „
„ „	1892:	79 „
„ „	1891:	79 „
„ „	1890:	80 „

Die Einnahme aus der Haupt-(Holz-)Nutzung stellte sich auf 11419387 ℳ, das sind 314353 ℳ weniger als im vorigen Jahre.

Auf 1 *fm* der verkauften Derbholzmasse bezogen, entspricht dies einem Betrage von 14,04 ℳ, gegenüber einem Ansatze im Staatshaushaltetat von 14,00 ℳ und einem Ergebnisse von

13,23 ℳ	im Jahre	1894
13,12 „	„ „	1893
13,14 „	„ „	1892
14,22 „	„ „	1891
14,71 „	„ „	1890.

Die Forstnebennutzungen (Pachtgelder, Erträge aus der Gras-, Streu-, Stein-, Braunkohlen- und Torfgewinnung, aus der Jagdnutzung, Beiträge von Gemeinden und Privatwaldbesitzern zu dem Aufwande der Forsteinrichtungs-Anstalt, sowie einige andere Einnahmen) ergaben 327964 ℳ (23272 ℳ weniger als im Vorjahre).

Dieser abermalige Rückgang ist hauptsächlich veranlaßt durch Mindereinnahmen aus der Grasnutzung, die sich durch die äußerst niedrigen Futterpreise des Jahres 1895 erklären.

Die Gesammteinnahme betrug 11747351 ℳ (337625 ℳ weniger als im vorigen Jahre), das sind 66,95 ℳ auf 1 *ha* Ge-

sammtfläche und 69,59 ℳ auf 1 *ha* Holzboden bezogen (1894: 69,00 ℳ bez. 71,73 ℳ).

Die Gesammtausgabe stellte sich auf 4439150 ℳ (154501 ℳ weniger als im vorigen Jahre), das sind 37,8 % (1894: 38,0 %) der Gesammteinnahme, gegen 37,2 % im Staatshaushaltetat und 25,30 ℳ auf 1 *ha* Gesammtfläche bez. 26,30 ℳ auf 1 *ha* Holzboden bezogen (1894: 26,23 ℳ bez. 27,27 ℳ).

Sie setzt sich wie folgt zusammen: 1744882 ℳ (1894: 1885675 ℳ) Holzschlägerlöhne und übrige sächliche Betriebskosten, das sind 39 % (1894: 41 %) der Ausgabe und 10,34 ℳ (1894: 11,19 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

1759869 ℳ (1894: 1734749 ℳ) Bezüge des Forstpersonales, Dienstaufwands-Vergütungen, Unterstützungen, Beihilfen für die Waldarbeiter-Hilfskassen, Ausgaben für die Kranken-, Unfall-, Invaliditäts- und Altersversicherung, sowie einige andere Ausgaben, das sind 40 % (1894: 38 %) der Ausgabe und 10,43 ℳ (1894: 10,30 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

206774 (1894: 200566 ℳ) Kulturkosten, das sind 4,7 % (1894: 4,4 %) der Ausgabe und 1,22 ℳ (1894: 1,19 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

24709 ℳ (1894: 23255 ℳ) Aufwand für Kultur- und Bestandspflege, das sind 0,6 % (1894: 0,5 %) der Ausgabe und 0,15 ℳ (1894: 0,14 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

24262 ℳ (1894: 26361 ℳ) Kosten für Entwässerungen und Uferbaue, das sind 0,5 % (1894: 0,6 %) der Ausgabe und 0,14 ℳ (1894: 0,16 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

506305 ℳ (1894: 507018 ℳ) Kosten für Wege- und Brückenbaue (einschl. 830 ℳ für landwirthschaftliche Meliorationen), das sind 11 % (1894: 11 %) der Ausgabe und 3,00 ℳ (1894: 3,01 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

172349 ℳ (1894: 216,027 ℳ) Bau- und Unterhaltungs-Aufwand für die Forstgebäude, das sind 3,9 % (1894: 4,7 %) der Ausgabe und 1,02 ℳ (1894: 1,28 ℳ) auf 1 *ha* Holzboden.

Die Ausgaben für die reichsgesetzliche Arbeiterversicherung betrugen 65728 ℳ (1894: 62510 ℳ), wovon

16814 ℳ (1894: 16352 ℳ) auf Beiträge für die Krankenversicherung,
25371 ℳ (1894: 22753 ℳ) auf Beiträge für die Unfallversicherung,
23543 ℳ (1894: 23405 ℳ) auf Beiträge für die Invaliditäts- und Altersversicherung

entfallen.

Der Reinertrag beläuft sich demnach überhaupt auf 7308201 ℳ (183124 ℳ weniger als im vorigen Jahre), das sind auf 1 *fm* Derbholz 8,98 ℳ — schwankend zwischen 4,69 ℳ im Forstrentamtsbezirke Moritzburg und 11,09 ℳ im Forstrentamtsbezirke Annaberg — und auf 1 *ha* Gesammtfläche 41,65 ℳ — schwankend zwischen 12,79 ℳ im Forstrentamtsbezirke Moritzburg und 67,52 ℳ im Forstrentamtsbezirke Marienberg.

In den letzten 5 Jahren stellten sich diese Zahlen wie folgt:

8,45 ℳ	bez.	42,77 ℳ	im	Jahre	1894
8,32 „	„	39,10 „	„	„	1893
8,24 „	„	39,51 „	„	„	1892
9,29 „	„	41,03 „	„	„	1891
10,17 „	„	49,76 „	„	„	1890.

Im Staatshaushaltetat auf die Jahre 1894 und 1895 war unter Annahme einer jährlichen Derbholz-Abgabe von 824,200 *fm* — das sind 4,89 *fm* auf 1 *ha* Holzboden und 10745 *fm* mehr, als im Jahre 1895 wirklich verkauft worden sind — die reine Nutzung mit einem Jahresbetrage von überhaupt 7435028 ℳ, das ist mit 9,02 ℳ auf 1 *fm* Derbholz und 42,37 ℳ auf 1 *ha* Gesammtfläche eingestellt.

Das Jahr 1895 ergab mithin gegenüber dem Ansatze im Staatshaushaltetat eine Mindereinnahme von überhaupt 126827 ℳ, das ist weniger 0,04 ℳ auf 1 *fm* Derbholz und 0,72 ℳ auf 1 *ha* Gesammtfläche.

Waldbesitzende Private und Gemeinden sind bei Ausführung ihrer Forstkulturen mittels Unterweisung durch die Staatsforstbeamten sowie durch Abgabe guter Pflanzen zum Selbstkostenpreise im Jahre 1895 wieder mehrfach unterstützt und ist dadurch eine Fläche von 48 *ha* (1894: 58 *ha*) in Bestand gebracht worden.

Die Zahl der im Jahre 1895 aus den staatlichen Saat- und Pflanzgärten an Private verkauften Pflanzen betrug 26149 Hundert (1894: 35312 Hundert), und zwar 1179 Hundert Laub- und 24970 Hundert Nadelholzpflanzen.

Die hauptsächlichsten Arbeiten der Forsteinrichtungs-Anstalt in Nichtstaatswaldungen erstreckten sich auf eine Fläche von 3557 *ha* (1894: 3395 *ha*).

Die Arbeiten bestanden bei 426 *ha* in Gutachten, 379 *ha* in Vermessungs- und Einrichtungsarbeiten, 2313 *ha* in Hauptrevisionen und 439 *ha* in Zwischenrevisionen.

Diese Flächen gehörten mit 2496 *ha* den Majorats- und Rittergutswaldungen, mit 897 *ha* den Stadtwaldungen und mit 164 *ha* den Kirchen-, Pfarr- und Schulwaldungen an und waren ausschließlich innerhalb der Grenzen Sachsens gelegen.

Für von der Forsteinrichtungs-Anstalt ausgeführte Privatarbeiten wurden der Staatskasse 33184 ℳ (1894: 9674 ℳ) zurückerstattet.

Die Reinertragsübersichten der Kgl.

Zusammengestellt von

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzproz.	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
1. Forstbezirk									
Dresden	1344,29	4000	1800	4045,67	1620,67	40	35496,55	9836,30	45332,85
Fischhaus	1611,92	5000	2500	4578,91	2756,16	60	50192,25	4615,62	54807,87
Langebrück	1650,15	5000	3000	4166,70	2703,92	65	46621,73	1429,71	48051,44
Ullersdorf	1630,79	8000	5000	8994,30	6064,80	67	100519,31	1073,70	101593,01
Röhrsdorf	925,43	3000	1800	3363,27	2245,88	67	35840,94	129,90	35970,84
Fischbach	1682,25	7500	4000	8579,80	5005,45	58	93646,53	1051,20	94697,73
Pillnitz	688,66	1700	1000	1779,76	1098,37	62	20300,11	207,51	20507,62
Halbendorf	1046,30	600	100	707,22	99,67	14	5135,15	228,10	5363,25
Forstbezirk Dresden	10579,79	34800	19200	36215,63	21594,92	60	387752,57	18572,04	406324,61
2. Forstbezirk									
Moritzburg	1372,25	4000	2400	6050,08	3040,33	50	59291,03	797,39	60088,42
Kreiern	1583,32	4600	2000	5466,42	2764,17	51	58105,15	803,38	58908,53
Gohrisch	2354,38	4500	800	12525,00	2669,07	21	73502,91	8371,95	81874,86
Weißig	1350,06	3300	1550	4066,62	1037,19	26	33267,10	387,15	33654,25
Okrilla	2441,81	7000	4000	8106,41	4422,79	55	108063,56	1880,60	109944,16
Laußnitz	2287,19	6600	3300	7651,91	3270,91	43	81417,57	990,45	82408,02
Schwepnitz	1435,68	1000	150	1105,21	120,66	11	5328,37	61,50	5389,87
Forstbezirk Moritzburg	12824,69	31000	14200	44971,65	17325,12	39	418975,69	13292,42	432268,11

Sächs. Staatsforsten für das Jahr 1894.

Sekretär Krause in Dresden.

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schläger-Löhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 *ha*	Mk 1 /fm Derbholz incl. d. Abraumh. u. Stöcke.	an 1000 Mark	verzinse sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Dresden.									
8479,51	5357,31	2553,68	13964,08	30354,58	14978,27	11,14	3,70	1429,6	1,05
9991,10	3208,64	5281,21	14595,67	33076,62	21731,25	13,48	4,75	2015,8	1,08
7719,67	5540,44	3113,36	15639,80	32013,27	16038,17	9,72	3,85	2034,3	0,79
13022,39	6305,83	5097,96	14984,58	39410,76	62182,25	38,13	6,91	2888,8	2,15
5964,66	3533,41	1432,28	10740,49	21670,84	14300,00	15,45	4,25	1119,0	1,28
12546,20	5624,27	3264,43	15010,87	36445,77	58251,96	34,63	6,79	2497,8	2,33
3359,70	2709,09	1559,27	10665,85	18293,91	2213,71	3,21	1,24	998,0	0,22
2206,16	1925,25	644,54	6887,40	11663,35	**6300,10** *Zuschuss*	.	.	606,0	.
63289,39	34204,24	22946,73	102488,74	222929,10	183395,51	17,33	5,06	13589,3	1,35
Moritzburg.									
9088,28	10386,06	1895,20	14717,07	36086,61	24001,81	17,49	3,97	2048,0	1,17
8507,09	5847,89	2059,16	13543,90	29958,04	28950,49	18,28	5,30	1862,0	1,55
24162,18	2238,43	3118,53	17026,75	46545,89	35328,97	15,01	2,82	2523,0	1,40
7066,81	2394,98	1910,40	13190,75	24562,94	9091,31	6,73	2,24	1198,0	0,76
13220,83	6380,84	2224,89	15995,27	37821,83	72122,33	29,54	8,90	3019,0	2,39
13635,39	4418,14	1754,74	15105,37	34913,64	47494,38	20,77	6,21	3353,0	1,42
1820,90	2740,59	539,14	13512,08	18612,71	**13222,84** *Zuschuss*	.	.	711,0	.
77501,48	34406,93	13502,06	103091,19	228501,66	203766,45	15,89	4,53	14714,0	1,38

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse		Nutzholzproz.	Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz		für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
3. Forstbezirk									
Postelwitz	1074,93	4600	3600	5352,74	4516,49	84	60049,84	32,90	60082,74
Mittelndorf	1658,94	8000	6500	9065,87	7806,57	86	117058,49	651,20	117709,69
Ottendorf	1269,35	7600	6400	9976,68	8862,58	89	122761,31	149,50	122910,81
Hinterhermsdorf	1604,91	9200	7600	9455,69	8321,47	88	111072,41	271,40	111343,81
Neustadt	1965,47	11200	8500	9295,00	6251,28	67	123553,81	229,15	123782,96
Hohnstein	1179,24	4800	3800	5714,58	4417,06	77	67787,96	757,10	68545,06
Lohmen	1231,00	6200	4300	5699,20	4255,79	75	72105,60	220,16	72325,76
Königstein	1335,65	5000	3900	4796,29	3368,13	70	56498,41	663,20	57161,61
Markersbach	1807,38	9800	8000	10947,69	8683,04	79	140417,54	618,74	141036,28
Rosenthal	1673,80	10000	8000	13315,18	11382,00	85	170092,66	220,80	170313,46
Reichstein	1374,97	8000	7000	8258,86	6817,46	83	113744,61	268,25	114012,86
Cunnersdorf	1863,02	10000	8500	10099,95	7942,18	79	120751,55	352,00	121103,55
Reinhardtsdf.	1839,96	7600	6800	9534,70	8416,65	88	129761,17	66,10	129827,27
Forstbezirk Schandau	19878,62	102000	82900	111512,43	91040,70	82	1405655,36	4500,50	1410155,86
4. Forstbezirk									
Spechtshausen	1427,98	6500	5300	7275,08	5647,63	78	95257,98	470,99	95728,97
Naundorf	1473,93	5800	4800	6211,17	5337,67	86	93571,64	339,22	93910,86
Grillenburg	1589,26	8200	6700	8514,79	7242,09	85	127102,36	149,23	127251,59
Höckendorf	702,30	3500	2600	3116,50	2532,12	81	46863,29	107,45	46970,74
Wendischkarsdorf	1543,39	5700	4300	5987,55	4289,42	72	80806,10	713,64	81519,74
Loßnitz	1228,95	6200	4800	8485,27	6547,27	77	113839,28	263,80	114103,08
Reichenbach	1099,26	7600	6500	8545,04	7465,06	87	130103,52	217,55	130321,07
Marbach	1094,21	6000	5000	5434,86	4675,54	86	78634,64	138,78	78773,42
Forstbezirk Grillenburg	10159,28	49500	40000	53570,26	43736,80	82	766178,81	2400,66	768579,47
Tharand	1179,31	4300	3000	4502,79	2994,19	66	60506,79	207,13	60713,92

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schläger-Löhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Aufraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinst sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Schandau.									
9226,53	6874,16	805,97	14231,45	31138,11	28944,63	26,93	5,41	1915,2	1,51
15250,48	5710 29	1138,63	14537,88	36637,28	81072,41	48,87	8,94	3442,0	2,36
19118,93	4264,36	4415,97	13148,70	40947,96	81962,85	64,57	8,22	2924,9	2,80
16073,92	9103,60	3987,54	15287,60	44452,66	66891,15	41,68	7,07	3277,8	2,04
16206,89	7193,97	1280,49	19930,35	44611,70	79171,26	40,28	8,52	5059,0	1,56
9217,47	5400,76	1247,03	16408,65	32273,91	36271,15	30,76	6,35	1983,7	1,83
10192,46	7110,45	1153,76	15782,64	34239,31	38086,45	30,94	6,68	1996,3	1,91
11190,40	9512,37	917,88	14964,44	36585,09	20576,52	15,41	4,29	2042,7	1,01
20422,76	5954,81	1539,77	46633,51	74550,85	66485,43	36,79	6,07	4210,7	1,58
21313,95	6345,69	2047,76	14329,87	44037,27	126276,19	75,44	9,48	4312,8	2,93
14989,19	3848,25	1015,83	11521,97	31375,24	82637,62	60,10	10,01	3083,2	2,68
23787,47	9471,40	1187,46	15263,23	49709,56	71393,99	38,32	7,07	4470,0	1,60
17088,71	6210,63	1579,56	16521,58	41400,48	88426,79	48,06	9,27	3580,8	2,47
204079,16	87000,74	22317,65	228561,87	541959,42	868196,44	43,67	7,79	42299,1	2,05
Grillenburg									
13309,16	8062,59	2565,23	15880,73	39817,71	55911,26	39,15	7,69	2497,0	2,24
13232,82	6311,96	3018,33	15226,24	37789,35	56121,51	38,08	9,04	2382,7	2,36
12479,93	8171,35	1549,74	17252,71	39453,73	87797,86	55,24	10,31	3535,0	2,48
4544,21	1817,66	842,30	15884,53	23088,70	23882,04	34,01	7,66	1117,0	2,14
12025,53	9343,22	2528,08	19658,55	43555,38	37964,36	24,60	6,34	2742,0	1,38
17572,22	4885,79	1785,28	18184,81	42428,10	71674,98	58,32	8,45	2868,0	2,50
15109,17	11404,83	4050,13	11043,88	41608,01	88713,06	80,70	10,38	3383,3	2,63
11727,62	6131,71	2865,68	13203,12	33928,13	44845,29	40,98	8,25	3146,1	1,43
100000,66	56129,11	19204,77	126334,57	301669,11	466910,36	45,96	8,72	21671,1	2,15
10661,83	6275,41	898,69	15026,63	32862,56	27851,36	23,62	6,19	2084,8	1,34

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse		Nutzholzprozent	Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister, für Holz	für Waldnebennutzungen	Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz				
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
5. Forstbe									
Frauenstein	1887,38	**10500**	**8400**	13400,44	11039,73	82	171842,34	702,10	1725
Nassau	1930,48	**16500**	**14000**	16745,09	14481,89	86	221303,12	507,90	2218
Rechenberg	1299,36	**9500**	**8000**	9110,32	7723,82	85	124226,17	317,30	1245
Einsiedel	1495,39	**12800**	**11000**	12968,57	10076,06	78	166420,49	550,20	1669
Altenberg	2420,10	**9200**	**6800**	8996,37	7675,14	85	118303,35	278,50	1185
Rehefeld	1628,77	**12000**	**9600**	13485,65	10439,72	77	183087,42	876,21	1839
Bärenfels	1188,36	**7200**	**6200**	7299,98	6533,28	89	97436,75	432,50	978
Schmiedeberg	2118,11	**8300**	**7000**	8307,72	7077,49	85	98074,50	294,05	983
Forstbezirk Bärenfels	13967,95	**86000**	**71000**	90314,14	75047,13	83	1180694,14	3958,76	1184
6. Forstbez									
Olbernhau	1892,45	**13800**	**11000**	14441,55	11900,62	82	218478,37	1109,00	2195
Kriegwald	1884,38	**11700**	**8800**	13395,92	10721,82	80	187095,45	454,50	1875
Hirschberg	995,92	**8500**	**6000**	9231,91	7664,15	83	133525,82	125,80	1336
Zöblitz	1765,37	**10000**	**8000**	10881,62	9153,21	84	165271,96	278,50	1655
Marienberg	1739,39	**9000**	**7200**	8832,16	7833,22	89	133213,26	51,75	1332
Rückerswalde	1853,24	**15200**	**11500**	15004,52	12620,01	84	224092,70	313,55	2244
Reitzenhain	1763,67	**7800**	**6300**	7717,68	6339,10	82	107578,71	381,49	1079
Steinbach	2069,65	**17000**	**14000**	18634,25	15243,85	82	257980,95	313,00	2582
Jöhstadt	1127,36	**5800**	**4200**	5639,26	4762,98	84	80114,14	70,70	801
Lengefeld	2455,52	**14200**	**11000**	15243,28	13447,85	88	236501,93	371,65	2368
Forstbezirk Marienberg	17546,95	**113000**	**88000**	119022,15	99686,81	84	1743853,29	3469,94	1747

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
)läger-öhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinste sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Ärenfels.									
5224,27	5685,30	2020,72	18499,52	52429,81	120114,63	63,64	8,96	3775,0	3,18
7000,56	7029,06	3737,94	16604,61	54372,17	167438,85	86,73	10,00	4770,3	3,51
4140,59	6661,50	2501,96	14180,20	37484,25	87059,22	67,00	9,56	3323,1	2,62
5536,77	7812,08	2687,42	12459,35	48495,62	118475,07	79,23	9,14	3929,0	3,02
7918,99	9155,39	5116,68	16333,83	48524,89	70056,96	28,95	7,79	4382,8	1,60
0108,09	9271,08	4335,16	12359,23	46073,56	137890,07	84,66	10,22	4126,5	3,34
5522,57	4187,39	3877,46	11205,01	34792,43	63076,82	53,08	8,64	2790,9	2,26
7210,61	6835,90	4292,18	20221,91	48560,60	49807,95	23,52	6,00	3384,3	1,47
8662,45	56637,70	28569,52	121863,66	370733,33	813919,57	58,27	9,01	30481,9	2,67
Karienberg.									
0604,36	6624,41	2129,40	15510,69	44868,86	174718,51	92,32	12,10	5109,0	3,42
3953,36	5986,74	1607,22	14099,70	45647,02	141902,93	75,30	10,59	3648,0	3,89
5840,04	4073,89	968,94	12126,43	33009,30	100642,32	101,05	10,90	2920,0	3,45
3452,54	7536,86	839,07	16543,59	48372,06	117178,40	66,38	10,77	4237,0	2,77
2541,02	5326,09	1888,51	14979,48	44735,10	88529,91	50,90	10,02	3390,3	2,61
8423,26	7106,18	2137,80	17089,75	54756,99	169649,26	91,54	11,31	5060,0	3,35
2644,32	5728,38	1063,40	13567,69	33003,79	74956,41	42,50	9,71	2876,0	2,61
7520,92	11837,58	1469,22	18994,04	59821,76	198472,19	95,90	10,65	5753,0	3,45
9900,39	3552,82	557,96	12731,08	26742,25	53442,59	47,41	9,48	1729,0	3,09
6298,38	6243,82	1717,63	20381,92	54641,75	182231,83	74,21	11,95	5679,6	3,21
1178,59	64016,77	14379,15	156024,37	445598,88	1301724,35	74,19	10,94	40401,9	3,22

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse		Nutzholzprozent	Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister, für Holz	für Waldnebennutzungen	Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz				
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
7. Forstbe									
Lauter	1554,44	**7000**	**6200**	7716,95	7181,45	93	117091,04	649,90	1177
Antonsthal	1647,82	**12000**	**10000**	12485,21	11247,56	90	195314,38	257,70	1955
Crandorf	1096,46	**5000**	**4500**	5582,45	5055,88	91	85166,46	88,40	852
Großpöhla	1586,87	**12500**	**11000**	15321,28	13228,85	86	217517,91	180,30	2176
Breitenbrunn	1432,67	**9500**	**8500**	9813,29	8764,76	89	150189,31	104,80	1502
Raschau	1688,16	**9000**	**8000**	9680,42	8876,87	92	128834,20	49,50	1288
Elterlein	1368,35	**3000**	**2200**	3347,71	2411,31	72	42420,69	50,80	424
Grünhain	1155,23	**4800**	**2000**	3197,20	2564,03	80	39379,61	69,45	394
Oberwiesenthal	1719,58	**9500**	**7000**	11762,11	9463,63	80	163622,33	196,70	1638
Unterwiesenthal	1540,72	**7000**	**5600**	8103,67	6069,42	75	96066,28	80,50	961
Neudorf	2260,93	**12500**	**10000**	13091,40	10703,74	82	165041,80	892,18	1659
Crottendorf	1617,34	**14000**	**12000**	13710,16	12733,12	93	211971,94	157,35	2121
Forstbezirk Schwarzenbg.	18668,57	**105800**	**87000**	113811,85	98300,62	86	1612615,95	2777,58	1615
8. Forstbez									
Auersberg	1699,33	**12000**	**10000**	12996,91	11474,03	88	186283,77	343,70	1866
Eibenstock	1665,39	**9000**	**7000**	11249,35	9424,37	84	149999,08	124,70	1501
Wildenthal	1946,45	**11500**	**8800**	11967,78	10604,97	89	167763,29	207,00	1679
Johanngeorgenstadt	1697,45	**9500**	**8000**	10268,20	9247,95	90	139499,02	254,30	1397
Carlsfeld	2022,61	**13000**	**11000**	12584,81	11552,09	92	191223,79	334,00	1915
Schönheide	1771,09	**4600**	**3400**	4044,98	3288,50	81	59267,02	676,01	599
Hundshübel	1812,94	**5700**	**4600**	6468,84	5564,72	86	90806,23	218,30	910
Hartmannsdf.	1538,39	**6000**	**4200**	5941,11	5103,56	86	94379,21	72,50	944
Bockau	1317,70	**8700**	**7000**	9965,00	8535,10	86	147294,01	169,05	1474
Sosa	1513,72	**13000**	**10800**	15545,74	14182,99	91	241197,15	127,88	2413
Forstbezirk Eibenstock	16985,07	**93000**	**74800**	101032,72	88978,28	88	1467712,57	2527,44	1470

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Läger- Hyne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinste sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Hwenzenberg.									
563,52	8439,46	1882,09	15676,09	42561,16	75179,78	48,86	9,74	3567,0	2,11
982,66	8912,37	1468,98	13262,01	44626,02	150946,06	91,60	12,09	4849,0	3,11
405,57	5067,04	1314,48	13630,99	30418,08	54836,78	50,01	9,82	2230,0	2,46
625,54	11103,47	3559,17	16382,55	55670,73	162027,48	102,11	10,58	4848,5	3,34
366,22	7176,21	2065,57	14929,26	47537,26	102756,85	71,72	10,47	4071,5	2,52
253,84	10770,05	2013,40	17350,40	47387,69	81496,01	48,28	8,42	3502,5	2,33
075,00	2740,53	823,24	11435,03	23073,80	19397,69	14,18	5,79	1629,8	1,19
024,20	3364,10	1296,30	11640,89	24325,49	15123,57	13,09	4,73	1335,2	1,13
751,68	8649,08	2902,37	13039,23	42342,36	121476,67	70,64	10,33	3569,9	3,40
698,64	8588,34	2332,32	14980,61	41599,91	54546,87	35,40	6,73	3053,1	1,79
847,20	10160,61	2330,88	18768,69	54107,33	111826,65	49,46	8,54	5027,8	2,22
539,18	9129,27	3076,27	16816,91	50561,58	161567,71	99,90	11,78	5421,6	2,98
7133,20	94100,58	25065,02	177912,66	504211,41	1111182,12	59,52	9,76	43105,9	2,58
ibenstock.									
3622,03	17869,00	2363,50	14912,19	58766,72	127860,75	75,24	9,84	3076,0	4,16
8011,83	12093,47	1089,17	15226,88	46421,35	103702,43	62,27	9,22	2170,0	4,78
2541,17	5375,23	1627,14	13055,08	42598,62	125871,67	64,41	10,48	2598,0	4,88
0151,45	7883,75	1615,82	12816,79	42417,81	97385,51	57,34	9,48	2312,0	4,21
1234,85	6488,39	1569,86	25567,50	54860,60	136697,19	67,58	10,86	3535,0	3,87
1285,55	5427,12	1775,76	16924,11	35412,54	24530,49	13,85	6,06	1578,0	1,55
6676,84	5429,12	2326,23	15512,16	39944,35	51080,18	28,18	7,90	2388,0	2,14
5478,63	5829,91	2651,58	13769,61	37129,73	57321,98	37,26	9,65	2448,0	2,34
8147,66	5295,81	3046,91	13767,60	40257,98	107205,08	81,36	10,76	3242,0	3,31
0483,52	6041,28	2471,14	13579,32	52575,26	188749,77	124,69	12,14	3503,0	5,39
7633,53	77683,08	19937,11	155131,24	450384,96	1019855,05	60,04	10,09	26850,0	3,80

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzprozent	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
9. Forstbezirk									
Tannenbergsthal	1316,48	9000	7000	10331,21	9577,75	93	155065,62	200,79	155266,41
Georgengrün	2056,57	6500	4800	5855,27	4927,14	84	88181,46	318,45	88499,91
Rautenkranz	1375,11	10000	8500	9096,57	8615,36	95	143666,10	395,56	144061,66
Sachsengrund	1464,72	9400	7000	6485,98	5241,72	81	87349,02	121,50	87470,52
Tannenhaus	2099,44	7000	5300	7501,05	6065,05	81	108079,73	251,85	108331,58
Brunndöbra	1645,48	9200	7300	8756,74	7950,23	91	125735,56	340,85	126076,41
Kottenheide	1779,43	8800	6600	8760,95	7320,09	84	119782,52	130,87	119913,39
Erlbach	1567,18	7400	5200	8838,84	6066,94	69	99448,62	268,02	99716,64
Brotenfeld	1854,35	4000	2400	2937,93	1322,05	45	32541,87	148,19	32690,06
Pausa	1289,66	4400	3400	4193,12	3055,75	73	62019,08	14,00	62033,08
Neudeck	1357,37	6000	4500	5977,13	4600,51	77	90521,20	108,40	90629,60
Langenbernsdorf	1811,30	8000	6000	8106,43	6667,18	82	128690,37	172,00	128862,37
Elster	1853,16	3300	1000	3198,52	1279,01	40	27086,13	138,88	27225,01
Forstbezirk Auerbach	21470,45	93000	69000	90039,74	72688,78	81	1268167,28	2609,36	1270776,64
10. Forstbezirk									
Augustusburg	1041,33	3800	3000	3804,48	2743,99	72	55356,99	810,81	56167,80
Plaue	1418,63	7000	5800	7315,74	6264,34	86	102914,16	665,05	103579,21
Borstendorf	1255,41	8300	7000	9063,30	7783,34	86	129847,97	513,46	130361,43
Dittersdorf	1351,23	4400	3500	4720,98	3510,08	74	64649,96	2438,43	67088,39
Rabenstein	1048,67	4500	3800	3820,99	3175,99	83	61142,94	1332,16	62475,10
Thalheim	2165,93	8600	6800	9639,04	7897,19	82	132010,20	812,63	132822,83
Rossau	1549,77	12000	9000	10317,11	7653,61	74	156748,92	1273,31	158022,23
Sachsenburg	984,85	4000	3100	3916,38	3311,54	85	63680,65	373,88	64054,53
Forstbezirk Zschopau	10815,82	52600	42000	52598,02	42340,08	80	766351,79	8219,73	774571,52

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
Schläger-Löhne	Forstverbesserungskosten	Betriebsaufwand	Verwaltungsaufwand einschl. Forstschutz			für 1 ha	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinste sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
Auerbach.									
18668,37	6479,60	1864,63	12058,12	39070,72	116195,69	88,26	11,25	2577,6	4,51
16291,04	6585,96	2589,31	18952,10	44418,41	44081,50	21,43	7,53	2869,7	1,54
15471,57	6444,63	1562,90	13912,59	37391,69	106669,97	77,57	11,73	3239,7	3,29
19072,74	5013,01	1615,41	11966,23	37667,39	49803,13	34,00	7,68	2294,0	2,17
17707,60	8693,65	1191,83	13813,17	41406,25	66925,33	31,88	8,92	2188,4	3,06
18602,36	8945,80	1813,02	13056,57	42417,75	83658,66	50,84	9,55	2718,7	3,08
19823,52	6064,47	2247,43	13497,83	41633,25	78280,14	43,99	8,94	2583,9	3,03
20136,02	7933,83	2944,89	13065,79	44080,53	55636,11	35,50	6,29	2160,1	2,58
8859,59	6607,55	1647,68	15999,87	33114,69	**424,63** Zuschuss	.	.	1467,8	.
11946,90	8197,47	1351,05	13679,16	35174,58	26858,50	20,88	6,41	1764,5	1,52
11892,10	5974,07	991,56	11370,41	30228,14	60401,46	44,50	10,11	2832,5	2,13
19119,08	7836,53	1208,13	13908,63	42072,37	86790,00	47,92	10,71	3324,9	2,61
7801,80	9186,16	980,72	14792,86	32761,54	**5536,53** Zuschuss	.	.	927,7	.
205392,69	93962,73	22008,56	180073,33	501437,31	769339,33	35,83	8,54	30949,5	2,49
Zschopau.									
6873,00	2606,74	1779,36	19384,70	30643,80	25524,00	24,51	6,71	1557,0	1,64
12343,82	9227,10	3089,56	18117,23	42777,71	60801,50	42,86	8,31	2843,0	2,14
15125,08	22197,37	2925,00	18239,34	58486,79	71874,64	57,25	7,93	3015,0	2,38
7735,53	2491,08	2736,92	20789,63	33753,16	33335,23	24,67	7,06	2041,0	1,63
7280,20	4312,60	1350,61	19695,57	32638,98	29836,12	28,45	7,81	1997,0	1,49
15668,08	7978,65	1641,42	25683,97	50972,12	81850,71	37,79	8,49	2783,0	2,94
15718,10	6937,08	5983,21	20622,81	49261,20	108761,03	70,18	10,54	4077,0	2,67
6791,40	2603,30	2410,11	15689,57	27494,38	36560,15	37,12	9,34	2115,0	1,73
87535,21	58353,92	21916,19	158222,82	326028,14	448543,38	41,47	8,53	20428,0	2,20

Revier	a.	b.					c.	d.	e.
	Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung	Derbholz-Naturaletat		Verschlagene Derbholzmasse			Einnahme, laut Wiederholung im Forstregister,		Summe der Einnahme
		überhaupt	davon Nutzholz	überhaupt	davon Nutzholz	Nutzholzprozent	für Holz	für Waldnebennutzungen	
	ha	Festmeter		Festmeter			ℳ	ℳ	ℳ
11. Forstbezi									
Colditz	1795,38	9800	4800	11136,33	7887,43	71	111969,24	371,30	112340,5
Glasten	1633,90	6000	1800	6522,82	2242,42	34	52290,55	242,55	52533,1
Seidewitz	1774,48	9000	5000	9755,48	7589,80	78	96748,33	1502,30	98250,6
Geringswalde	1314,30	4500	2800	5013,64	3292,36	66	71446,76	272,40	71719,16
Wermsdorf	1884,01	8500	2600	8347,98	3274,58	39	64552,43	127,00	64679,43
Hubertusburg	2032,81	8300	2400	9478,09	3897,89	41	81007,74	511,81	81519,55
Reudnitz	1343,23	6400	3000	7239,46	2295,21	32	54979,38	365,55	55344,93
Naunhof	1143,43	5500	1000	5734,65	1809,75	32	52971,76	1908,25	54880,01
Zwenkau	1154,09	5000	2200	5112,04	1783,42	35	54328,01	634,80	54962,81
Großbothen	315,47	1600	700	1659,14	679,64	41	15183,70	47,96	15231,66
Forstbezirk Grimma	14391,10	64600	26300	69999,63	34752,50	50	655477,90	5983,92	661461,82
12. Hauptzusamme									
Dresden	10579,79	34800	19200	36215,63	21594,92	60	387752,57	18572,04	406324,61
Moritzburg	12824,69	31000	14200	44971,65	17325,12	39	418975,69	13292,42	432268,11
Schandau	19878,62	102000	82900	111512,43	91040,70	82	1405655,36	4500,50	1410155,86
Grillenburg	10159,28	49500	40000	53570,26	43736,80	82	766178,81	2400,66	768579,47
Tharand	1179,31	4300	3000	4502,79	2994,19	66	60506,79	207,13	60713,92
Bärenfels	13967,95	86000	71000	90314,14	75047,13	83	1180694,14	3958,76	1184652,90
Marienberg	17546,95	113000	88000	119022,15	99686,81	84	1743853,29	3469,94	1747323,23
Schwarzenbg.	18668,57	105800	87000	113811,85	98300,62	86	1612615,95	2777,58	1615393,53
Elbenstock	16985,07	93000	74800	101032,72	88978,28	88	1467712,57	2527,44	1470240,01
Auerbach	21470,45	93000	69000	90039,74	72688,78	81	1268167,28	2609,36	1270776,64
Zschopau	10815,82	52600	42000	52598,02	42340,08	80	766351,79	8219,73	774571,52
Grimma	14391,10	64600	26300	69999,63	34752,50	50	655477,90	5983,92	661461,82
Summe sämmtlicher Forstbezirke	168467,60	829600 = 74 %	617400	887591,01	668485,93	78	11733942,14	68519,48	11802461,62

Die Zahlen der Spalten c bis l können nicht ohne Weiteres als genaue Summen für den Einnahmen und Ausgaben bei den

f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	
Ausgabe				Summe der Ausgabe	Reinertrag im Ganzen	Reinertrag		Das Waldkapital	
läger- bhne	Forstver- besserungs- kosten	Betriebs- aufwand	Verwaltungs- aufwand einschl. Forstschutz			für 1 *ha*	für 1 fm Derbholz einschl. d. Abraumh. u. Stöcke	an 1000 Mark	verzinse sich demnach zu Prozent
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		
rimma.									
024,97	6375,54	3836,97	19802,02	48039,50	64301,04	35,81	5,77	3563,7	1,80
695,00	4743,81	1947,33	16887,09	38273,23	14259,87	8,73	2,19	2600,1	0,55
210,27	7499,45	15750,01	17068,49	55528,22	42722,41	24,08	4,38	3654,1	1,17
041,57	5493,02	1285,78	20344,94	40165,31	31553,85	24,01	6,29	2641,0	1,19
140,83	4978,64	1023,81	13737,80	32881,08	31798,35	16,88	3,81	3380,1	0 95
974,45	5363,05	1186,43	14542,26	35066,19	46453,36	22,85	4,90	3715,4	1,25
055,16	4360,24	1350,20	10110,82	25876,42	29468,51	21,94	4,07	2698,9	1,09
850,83	5950,82	1178,88	12334,42	31314,95	23565,06	20,61	4,11	2345,0	1 00
712,45	4008,19	1524,16	19585,10	36829,90	18132,91	15,71	3,55	3016,0	0,60
315,59	1086,71	654,00	6381,91	11438,21	3793,45	12,02	2,29	549,7	0,69
5021,12	49859,47	29737,57	150794,85	355413,01	306048,81	21,27	4,37	28114,0	1,09
ellung.									
3289,39	34204,24	22946,78	102488,74	222929,10	183395,51	17,33	5,06	13589,3	1,35
7501,48	34406,93	13502,06	103091,19	228501,66	203766,45	15,89	4,53	14714,0	1,38
4079,16	87000,74	22317,65	228561,87	541959,42	868196,44	43,67	7,79	42299,1	2,05
0000,66	56129,11	19204,77	126334,57	301669,11	466910,36	45,96	8,72	21671,1	2,15
0661,83	6275,41	898,69	15026,63	32862,56	27851,36	23,62	6,19	2084,8	1,34
3662,45	56637,70	28569,52	121863,66	370733,33	813919,57	58,27	9,01	30481,9	2,67
1178,59	64016,77	14379,15	156024,37	445598,88	1301724,35	74,19	10,94	40401,9	3,22
7133,20	94100,53	25065,02	177912,66	504211,41	1111182,12	59,52	9,76	43105,9	2,58
7633,53	77683,08	19937,11	155131,24	450384,96	1019855,05	60,04	10,09	26850,0	3,80
5392,69	93962,73	22008,56	180073,33	501437,31	769339,33	35,83	8,54	30949,5	2,49
7535,21	58353,92	21916,19	158222,82	326028,14	448543,38	41,47	8,53	20428,0	2,20
25021,12	49859,47	29737,57	150794,85	355413,01	306048,81	21,27	4,37	28114,0	1,09
653089,31	712630,63	240483,02	1675525,93	4281728,89	7520732,73	44,64	8,47	314689,5	2,39

esammten Holzboden gelten, da nicht sämmtliche in der Staatshaushaltungsrechnung enthaltenen inzelnen Revieren Aufnahme finden.

Der Arbeitsverbrauch in der Forſtwirthſchaft im Vergleiche zur Landwirthſchaft.

Von C. Troſt, Fürſtlich Hatzfeldt'ſchem Revierverwalter.

Die Einführung der Verſicherungsmarken für die Arbeiter ließ mir zur Erleichterung und Sicherung des richtigen Markeneintrags eine genaue Buchung auch der im Akkordlohn im Reviere beſchäftigten Arbeiter wünſchenswerth erſcheinen. Dies wird ſeit dem Jahre 1891 ſtreng durchgeführt, und die kleine Mühe wird reichlich entſchädigt durch die dadurch ermöglichte raſche und gewiſſenhafte Erledigung der durch das Invaliditäts- und Altersverſicherungsgeſetz der Betriebsleitung erwachſenen Pflichten, noch mehr aber durch die mannigfachen intereſſanten Aufſchlüſſe, die man beiläufig über die im Forſte verbrauchten Arbeitsmengen, über Arbeitsleiſtungen und den Arbeitsverdienſt erlangt. Allerdings erfordert die Ermittelung des Letzteren noch eine getrennte Buchung der Arbeitstage nach den einzelnen Arbeitspoſitionen, doch auch dieſe läßt ſich ohne erhebliche Schwierigkeit durchführen.

Die nachfolgenden Zeilen umfaſſen eine Zuſammenſtellung des vorbezeichneten Stoffes aus den 3 Wirthſchaftsjahren 1891/92 bis mit 1893/94. Bevor ich jedoch in eine Beſprechung deſſelben eintrete, möge zur allgemeinen Orientirung Folgendes dienen.

Revierverhältniſſe.

Das Cainower Revier, das ſich im Fideikommiß-Beſitze Seiner Durchlaucht des Fürſten von Hatzfeldt-Trachenberg befindet, liegt in Preußiſch-Schleſien unter 34,45° öſtlicher Länge von Ferro und 51,27° nördlicher Breite, bei einer Höhenlage von etwa 100 *m* über dem Meeresſpiegel.

Die Reviergröße iſt 2686 *ha*, wovon 1328 *ha* Forſt mit 1092 *ha* Holzbodenfläche ſind. Die Letztere iſt vorwiegend mit

Kiefern bestanden, nur in geringer Flächenausdehnung ist Laubholz — eingesprengt und als Hoch-, Mittel- und Niederwald — vertreten.

Der Holzabsatz ist insofern als kein günstiger zu bezeichnen, als, angrenzend an das Revier, hintereinander große fürstliche Reviere, anderweiter Privatforst und eine königliche Oberförsterei sich befinden und die nächsten Städte, alle über 2 Meilen entfernt, nur auf sandigen Landwegen zu erreichen sind. Neuerdings führt die von Trachenberg nach Militsch ausgebaute Kleinbahn in einer Längenausdehnung von über 1 Meile nahezu an der ganzen Nordgrenze des Reviers entlang und es steht zu hoffen, daß dadurch eine Besserung des Holzabsatzes eintritt.

Das Revier ist besetzt mit 1 Verwaltungs- und 3 Schutzbeamten.

Arbeiterverhältnisse.

Ständige Waldarbeiter sind nicht vorhanden, vielmehr werden zur Forstarbeit Leute aus der Umgegend verwendet, die während der Wintermonate über arbeitsfreie Zeit verfügen.

Landwirthschaftliche Arbeiter, Maurer, Zimmerleute, Handlanger, Ziegelstreicher und kleine Stellenbesitzer treten, je nachdem sie in ihrer Beschäftigung frei werden, im Herbst oder erst im Winter in Arbeit und verschwinden im Frühjahre wieder, bis auf einen kleinen Stamm Getreuer, sobald sie ihrer gewohnten Beschäftigung nachgehen können.

Aehnlich ist es auch mit den zu den Kulturen benöthigten weiblichen Arbeitskräften. Diese sind meist in eigner oder fremder Landwirthschaft beschäftigt und, bevor da nicht die Arbeit ruht, schwer zu haben. Im Winter betheiligen sie sich sogar vereinzelt am Hauungsbetriebe, theils in Unterstützung der Angehörigen, theils in selbstständigen Arbeitsrotten. Sobald aber die Zeit des Zuckerrübenbehackens auf den benachbarten Dominien mit ihren hohen Akkordlöhnen herankommt, werden auch diese Kräfte der Waldbeschäftigung wieder untreu.

Die Arbeiterschaft rekrutirt sich aus 8—10 Ortschaften in der Umgebung des Waldes, radial bis zu einer Entfernung von 6 bis 8 Kilometern.

In Prozenten der Geſammtzahl der Arbeiter waren die Lebensalter der Letzteren wie folgt vertreten.

Geſchlecht der Arbeiter	Lebensalter der Arbeiter: Jahre						
	bis 20	21/30	31/40	41/50	51/60	61/70	71/80
	Prozente						
männlich	24	18	18	18	12	7	3
weiblich	25	20	25	19	6	5	.

In der nachfolgenden Einzelbeſprechung der forſtlichen Hauptarbeiten werde ich, um eine Ueberſicht des Verbrauchs männlicher und weiblicher Arbeitsmengen am Schluſſe zuſammenſtellen zu können, dieſe getrennt halten. Da es bei einem Vergleiche der Forſt- mit der Landwirthſchaft auch vom allgemeinwirthſchaftlichen Standpunkte aus von Werth iſt zu erfahren, wie der Arbeitsverbrauch in beiden Betrieben nach der Jahreszeit ſich geſtaltet, ſo werden die verbrauchten Arbeitsmengen, monatsweiſe getrennt, erſichtlich gemacht.

1. Holzeinſchlag.

Es liegt auf der Hand, daß eine ſolche aus den heterogenſten Elementen zuſammengewürfelte Holzhauerſchaft in Bezug auf Geſchick und Luſt zur Arbeit die größten Verſchiedenheiten aufweiſt. Zimmerleute und Kleinſtellenbeſitzer ſind z. B. ſchon durch ihren Beruf zur Waldarbeit mehr befähigt, als Maurer und Ziegelſtreicher. Darauf muß auch bei der Bildung von Arbeitsrotten Rückſicht genommen werden. Die Erfahrung hat hier gelehrt, daß *je ungleichartiger* die Zuſammenſetzung der Holzhauerſchaft nach Stand, Lebensalter, Wohnort u. ſ. w. iſt, man *um ſo kleinere* auf gemeinſchaftlichen Verdienſt zuſammenarbeitende Arbeitsrotten zu bilden hat. Früher arbeiteten hier hergebrachter Weiſe große Kolonnen zuſammen, die Folge war, daß ſich in der Arbeit ein Mann auf den anderen verließ, wobei natürlich wenig verdient und nicht gerade die beſte Arbeit geliefert wurde.

Merkwürdiger Weiſe widerſtrebten anfänglich die Leute — mit Ausnahme Einzelner — der Bildung kleinerer Arbeitsrotten, bis

sie durch den höheren Verdienst sich überzeugten, daß dies vortheilhafter für sie sei. Dann stellten sie selbst das Verlangen auf noch weitere Rotten-Trennung, und obgleich mit jeder solchen eine erhöhte Arbeitsbelastung durch vermehrte Materialabnahme und Lohnberechnung verknüpft war, entsprach ich dem aus Rücksichten für die Wohlfahrt der Arbeiter um so lieber, als auch das Revier durch schnellere und bessere Lieferung der Arbeiten nur gewann.

1891/92 arbeiteten 13 Rotten zu 2 Mann,
" 5 " " 3 "
" 7 " " 4 "
1893/94 " 19 " " 2 "
" 5 " " 3 "
und nur 4 " " 4 "

Hieraus geht hervor, daß überwiegend in Rotten zu zwei Mann gearbeitet wird und eine Vermehrung dieser Rotten in den letzten Jahren stattfand.

Eine Zusammenstellung des Arbeitsverdienstes, nach gleichen Rotten geordnet, ergab, daß in 3 Hiebsjahren

die Rotten zu 2 Mann
in 4549 $^3/_4$ Tagen 3953,75 ℳ,
oder für 1 Mann und Tag 0,87 ℳ,
die Rotten zu 3 Mann
in 2144 $^1/_2$ Tagen 1647,60 ℳ,
oder für 1 Mann und Tag 0,77 ℳ,
die Rotten zu 4 Mann
in 2703 $^1/_2$ Tagen 1931,27 ℳ,
oder für 1 Mann und Tag 0,71 ℳ verdienten.

Der Durchschnittsverdienst betrug

$$\frac{7532{,}62}{9397\,^3/_4} = 0{,}80\ ℳ.$$

Setzt man diesen gleich 100, so erzielten
die Rotten zu 2 Mann 109,
" " " 3 " 96,
" " " 4 " 89.

Der durchschnittliche Tagesverdienst unter den einzelnen Arbeitsrotten schwankte zwischen 1,33 und 0,35 ℳ.

Nun könnte man glauben, daß die Rotten mit dem geringſten Verdienſte vielleicht die ſauberſte und gewiſſenhafteſte Arbeit lieferten. Dies trifft aber nicht zu. Wenn nicht hohes Lebensalter, weit entfernter Wohnort oder noch ungewohnte Beſchäftigung als Urſachen erkannt werden, ſind es Leute, die man im Auge behalten muß — im Arbeiten ſchwach, im Feierabendholz ſtark — Nichtsthuer und Aufwiegler, die ſehr leicht einen ſchlechten Einfluß auf die anderen Mannſchaften ausüben und die daher, je eher je beſſer, aus der Arbeiterſchaft zu entfernen ſind.

Um einen Maßſtab zur Beurtheilung des Arbeitsverdienſtes zu geben, ſei bemerkt, daß an Werbekoſten gezahlt werden:
bei Stämmen für 1 *fm* Laubholz 0,50 ℳ; Nadelholz 0,30 ℳ;
„ Stangen von 1/4 5/7 8/9 10/12 13/14 *cm* Durchmeſſer
in Laubholz 0,70 1,30 2,50 5,00 7,00
„ Nadelholz 0,50 1,00 2,00 4,00 6,00 } ℳ für 100 Stück;
für Brennſcheite 0,50 und 0,45, für Knüppel 0,40 und 0,35, für Stöcke 0,85 und 0,70 ℳ.
„ Langhaufen*), Laub- und Nadelholz, I. Kl. 1,00. II. Kl. 0,75, III. Kl. 0,50 ℳ.

Tabelle 1.

in den Monaten	Es entfallen Arbeitstage auf die Männer	Frauen	Summe	Prozente der Geſammtſumme
September . .	20	1/2	20 1/2	.
Oktober . . .	476	6 1/2	482 1/2	5
November. . .	1377	29 3/4	1406 3/4	15
Dezember . . .	2100 1/4	43 1/4	2143 1/4	23
Januar . . .	2973 1/4	41 1/4	3014 1/2	32
Februar . . .	2078 1/2	44 1/2	2123	23
März	197 1/2	9 1/2	207	2
	9222 1/2	175 1/4	9397 3/4	100

*) Vergl. C. Troſt, Unterſuchungen über den Feſtgehalt und das Gewicht der Brennholzlanghaufen. Zeitſchrift für Forſt- und Jagdweſen. XXI. Jahrg. 1889. S. 199 u. flgde.

I. Kl. Stangenm. v. 11—14 *cm* Lbh. 2,35 Rdh. 3,07 *fm* 80 % Derbh. 20 % Reiſ.
II. „ „ „ 7—10 „ „ 1,83 „ 2,30 „ 30—45 „ „ 55-70 „ „
III. „ „ bis 7 „ „ 0,61 „ 0,48 „ — „ „ 100 „ „

Die obigen 9397 3/4 Arbeitstage nach den Monaten ihrer Ableistung zusammengestellt, ergeben ein getreues Bild über die Zeit der Ausführung des Holzschlagbetriebes. (Tab. 1.)

Der Holzeinschlag wird hiernach am stärksten im Monat Januar betrieben.

Zur Frauenarbeit ist zu bemerken, daß diese — mit Ausnahme einer durchweg weiblichen Rotte, die in Durchforstungen jüngerer Orte Beschäftigung fand — sich meist nur darauf beschränkte, daß Ehefrauen ihren Männern helfend zur Seite standen. Aber alle diese Rotten kamen in ihrem Tagesverdienste über den allgemein durchschnittlichen hinaus, was gewiß zu Gunsten der Betheiligung der Frauen an der Waldarbeit spricht, weniger jedenfalls wegen ihrer physischen Bethätigung, als vielmehr wegen ihrer zur Thätigkeit anspornenden Mitwirkung.

Auf die einzelnen Waldgeschäfte vertheilen sich die Arbeitstage in nachstehender Weise.

Tabelle 2.

Art des Holzschlagbetriebes	Fläche ha		Arbeitstage Summe	für 1 ha	Verdienst Summe	für 1 Tag
Plänterloshiebe (reduz. Fläche)	5	33	396 3/4	74	379,08	0,96
Durchforstungen	196	10	2356 1/4	12	2083,72	0,88
Niederwaldschläge	12	95	1001 1/2	78	835,84	0,84
Kiefern-Kahlschläge	12	19	4319 1/4	354	3301,13	0,76
Totalität	.	.	1324	.	932,85	0,70
	226	57	9397 3/4	.	7532,62	0,80

Die Reihenfolge in der Aufführung ergiebt, daß bei Plänterloshieben am meisten, in der Totalität am wenigsten verdient wird. Bei der Totalität, wo es sich nur um die „zufälligen Nutzungen" an Dürr- und Bruchhölzern in den sämmtlichen Altbeständen des Reviers handelt, erscheint dies erklärlich.

Der höchste Tagesverdienst im Holzschlage überhaupt wurde bei einer Kiefern-Durchforstung II. Altersklasse (21—40 Jahre) mit 2,61 ℳ erreicht.

Bedenkt man, daß die wirkliche Arbeitszeit der kurzen Wintertage höchſtens 7 Stunden beträgt, und berückſichtigt, daß außer dem verdienten Akkordlohn auch noch täglich ein Gebund Feierabendholz im Werthe von mindeſtens 0,10 ℳ gewährt wird, ſo unterliegt es keinem Zweifel, daß die Bewerthung der Arbeitsleiſtungen in der Forſtarbeit mit $\frac{0{,}80+0{,}10}{7} = 0{,}13$ ℳ für 1 Stunde, keineswegs der gegendüblichen in der Sommerarbeit mit 1,20 ℳ für 1 Tag — bei etwa 10 bis 11ſtündiger Arbeitszeit — nachſteht, ſondern dieſe eher noch übertrifft.

Es iſt um ſo nothwendiger, dieſes hervorzuheben, als man gerade der Waldarbeit häufig den Vorwurf macht, ſie nutze die arbeitsſtille Winterszeit wucheriſch aus nnd gewähre nur „Hungerlöhne“ (ſozialdemokratiſches Blatt!). Das iſt aber, wie vorſtehende Zahlen beweiſen, keineswegs der Fall. Wie Eingangs niedergelegt, haben tüchtige Arbeitsrotten zu 2 Mann während ihrer ganzen Holzſchlagbeſchäftigung 1,33 ℳ durchſchnittlich täglich verdient. Allerdings haben dieſe auch ganz anders gearbeitet als jene, die nur 0,35 ℳ an einem Tage verdienten. Dieſe Letzteren drückten natürlich auch den ſich rechneriſch ergebenden Durchſchnittsverdienſt ganz erheblich herab.

Zu dem oben erwähnten Feierabendholze ſei noch bemerkt, daß nach vorgenommener Wägung von 45 derartigen Bürden ſich der durchſchnittliche Inhalt einer ſolchen bei einem Gewicht von 46,7 *kg* zu 0,044 *fm* ergab. Es wnrden ſomit in den drei Hiebsjahren, wenn man auch noch über 300 Tage außer Rechnung läßt, da auf halbe Arbeitstage kein Feierabendholz gewährt wird, ungefähr 400 *fm* Holz in Form von Abfallholz und im Werthe von etwa 1000 ℳ frei an die Holzſchläger gewährt.

Leider muß ich es mir, um nicht zu weit über den Rahmen dieſer Abhandlung hinauszugehen, verſagen, dieſe Angelegenheit in ihrer nachtheiligen Wirkung auf die Maſſenergebniſſe der Flächeneinheit, den Brennholzabſatz, auf die Ausübung des Forſtſchutzes und die Zuſammenſetzung der Holzhauerſchaft näher zu beleuchten. Doch faſſe ich mein Urtheil über das ſogenannte Feierabendholz dahin zuſammen, daß es vortheilhafter iſt, daſſelbe nicht zu gewähren und an Stelle dieſer antheiligen Natural-

löhnung (hier 13 %) das Baarlohn in denjenigen Sortimenten zu erhöhen, wo entweder Arbeitsaufwand und Verdienst noch nicht im richtigen Verhältnisse zu einander stehen, oder wo durch den Zuschuß ein Ansporn zum Mehraushalten hochwerthiger Sortimente gegeben werden soll.

Zum Schluß dieses Abschnittes sei noch erwähnt, daß in 9397¾ Arbeitstagen

12070 *fm* Gesammtmasse und
1500 *rm* Stöcke

mit einem Brutto-Erlöse von 67151,66 ℳ zur Aufbereitung gelangten.

Die Werbungskosten mit 7532,62 ℳ nahmen somit 11 % des Bruttoerlöses in Anspruch.

Die Aufbereitung von 1 *fm* Gesammtmasse erforderte 0,78 Arbeitstag.

2. Holztransport.

Reichlich zwei Dritttheile des entfallenden Nutzholzes wurden zur weiteren Verwerthung nach dem etwa 2 Meilen vom Revier entfernten fürstlichen Dampfsägewerk abgegeben. Der Transport dahin geschah theils durch bäuerliche, theils durch fürstliche Dominial-Gespanne. Ueber den Verbrauch an Arbeitstagen hierzu liegen genaue Buchungen nicht vor, und es kann nur durch die durchschnittliche tägliche Fuhrenladung ein Anhalt dafür gewonnen werden.

Diese betrug im Durchschnitt von 115 Fuhren für
ein bäuerliches Gespann 1,70 *fm* Ladung,
im Durchschnitt von 63 Fuhren für
ein Dominial-Gespann 2,11 *fm* Ladung.

Von den zur Dampfsäge abgegebenen 2462,26 *fm*
entfielen auf bäuerliche Gespanne 520,94 „
auf Dominial-Gespanne 1941,32 „

Se. w. o.

Hiernach berechnen sich
auf bäuerliche Gespanne 306 Fuhrentage,
„ Dominial-Gespanne 920 „

Außerdem wurde das entfallende Derbbrennholz zur besseren Verwerthung durch kleine Besitzer aus den Schlägen nach geeigneten Ablageplätzen gerückt, und zwar 3232 *rm* für 751,90 ℳ

(durchſchnittlich 0,23 ℳ für 1 *rm*). Nach einem aus verſchiedenen Oertlichkeiten und Geſpannleiſtungen gezogenen großen Durchſchnitte wurden täglich 15 *rm* gerückt. Mit dieſer Zahl in die Geſammtſumme der Raummeter dividirt, erhält man $\frac{3232}{15} = 215$ Fuhrentage. Hierzu tritt noch die theilweiſe Mithilfe der Frauen beim Aufladen des Holzes, die mit etwa einem Viertel der Tage = 56 Tagen zu veranſchlagen iſt, ſo daß ſich für das Rücken des Derbbrennholzes 215 Männer- und 56 Frauen-Arbeitstage ergeben.

Die obigen Tage nach der Zeit ihrer Auslohnungen gruppirt, ergeben für den Holztransport eine Beſchäftigung, nach Monaten geordnet, wie folgt.

Tabelle 3.

Es entfallen Arbeitstage in den Monaten	auf die Männer	Frauen	Summe
Januar . .	372	1	373
Februar . .	378	18	396
März . . .	344	26	370
April . . .	123	.	123
Oktober . .	2	1	3
November. .	11	3	14
Dezember. .	211	7	218
	1441	56	1497

3. Kulturen.

In den Jahren 1891/94 wurden 41,16 *ha* kultivirt und einſchließlich der Saatkamp- und Pflanzgärtenarbeiten 5396¼ Arbeitstage hierzu verbraucht. Von dieſen entfielen

997½ auf Männer-Tage und
4398¾ „ Frauen-Tage.

Im Gegenſatze zum Holzſchlagbetriebe überwiegt beim Kulturbetriebe die Beſchäftigung weiblicher Arbeitskräfte (81 %), und während bei jenem ausſchließlich Akkordarbeit zu verzeichnen war, entfallen bei dieſem nur 5 % der geſammten Arbeitstage auf ſolche.

Der verausgabte Geldbetrag von 2936,01 ℳ beträgt 4% des Holzbruttoerlöses, und 1 *ha* in Kultur zu bringen erforderte einschließlich der Ausgaben für Saat- und Pflanzkämpe, aber ohne Werthsberechnung des verbrauchten Saatgutes, 71 ℳ. Auf 1 *ha* des Holzbodens entfallen 2,69 ℳ Kulturkosten.

Der Jahreszeit nach vertheilte sich die Kulturarbeit wie folgt.

Tabelle 4.

in den Monaten	Es entfallen Arbeitstage auf die Männer	Frauen	Summe	Prozente der Gesammtsumme
Oktober . . .	43	38½	81½	1
November . . .	96¾	889	985¾	18
Dezember . . .	.	185½	185½	3
Februar . . .	11½	.	11½	.
März	584	842¾	1426¾	27
April	122	1657½	1779½	33
Mai	140¼	603¾	744	14
Juni	.	143	143	3
Juli	.	38¾	38¾	1
	997½	4398¾	5396¼	100

Die späten Arbeiten in den Monaten Juni und Juli sind Pflanzgärtenarbeiten (Jäten).

4. Entwässerungen.

Es wurden 2660 *m* Neuanlagen,
2503 „ Räumungen,
zusammen 5163 *m* Gräben geworfen.

Bei den „Neuanlagen" handelte es sich meist um Gräben innerhalb künftiger Kulturflächen zum Zwecke der Entsäuerung des Bodens. Diese neuen Gräben führten vielfach in vorhandene alte Gräben, deren „Räumung" sich dann zur Schaffung der erforderlichen Vorfluth nothwendig machte.

Verausgabt wurden hierfür 335,14 ℳ, gleich 0,5 % des

Holzbruttoerlöſes, bezw. 0,30 ℳ für 1 *ha* des Holzbodens. Die Koſten für 1 *m* Graben ſtellen ſich auf 6,5 ₰.

Erforderlich waren 274½ Arbeitstage, und zwar

36 % im Akkordlohn,
64 „ „ Tagelohn.

Der Durchſchnittsverdienſt betrug 1,21 ℳ für 1 Tag. Der Zeit nach war die Arbeit wie folgt vertheilt.

Tabelle 5.

in den Monaten	Es entfallen Arbeitstage auf die Männer	Frauen	Summe	Prozente der Geſammtſumme
März	32	.	32	12
Mai	71	.	71	26
Juli	2	2	4	1
Auguſt. . . .	51½	.	51½	19
September . .	70	.	70	25
November. . .	46	.	46	17
	272½	2	274½	100

5. Wegebau.

Außer einer neuen Wegeanlage von 100 *m* Länge, handelte es ſich hierbei nur um Ausbeſſerungen vorhandener Waldwege durch Zuſtoßen tiefer Wagengeleiſe, wiederholtes Ableiten des Waſſers vom Wegeplanum u. ſ. w.

Durchſchnittlich jährlich wurden 13770 *m* Weg in dieſer Weiſe behandelt und erforderten in den Jahren 1891/94 866½ Arbeitstage. Hiervon waren

548 Männer-Tage,
318½ Frauen-Tage.

Akkordarbeit war hier ausgeſchloſſen, weil die Wegebeſſerungen durch ihre nach Zeit und Oertlichkeit wechſelnden Anforderungen keine gleichmäßige Arbeit bieten. Zur Verausgabung gelangten 772,61 ℳ, was 1 % vom Holzbruttoerlöſe entſpricht, oder 0,70 ℳ für 1 *ha* des Holzbodens. Die Koſten für 1 *m* Wegebeſſerung berechnen ſich auf 5,6 ₰.

Nach der Zeit ihrer Ausführung vertheilten sich die Wegebauarbeiten in folgender Weise.

Tabelle 6.

in den Monaten	Es entfallen Arbeitstage auf die Männer	Frauen	Summe	Prozente der Gesammtsumme
Januar . . .	5	.	5	1
Februar . . .	16	.	16	2
März	168½	.	168½	20
April	97¾	.	97¾	11
Mai	139	213½	352½	41
Juni	40	59½	99½	11
November . . .	52¾	.	52¾	6
Dezember . . .	29	45½	74½	8
	548	318½	866½	100

6. Forstliche Nebennutzungen.

a. Raseneisenstein-Gewinnung.

Der Raseneisenstein findet sich auf Wiesen und in Niederwaldorten in einer Tiefe von 20 bis 60 *cm* und in Bänken von 2 bis 60 *qm* Flächenausdehnung. Je nach der Mächtigkeit seiner Lagerung ist eine Durchlüftung des Bodens ausgeschlossen. In dem mit Wasser übersättigten, versumpften und versauerten Lande sterben die Pflanzen ab, und blösige Stellen in den Holzbeständen oder moosreiche, grasarme Plätze auf den Wiesen zeigen das Vorhandensein der Raseneisenerze — die hier kurz „Eisensteine" genannt werden — an.

Das Brechen derselben geschieht daher vornehmlich zur Schaffung günstigerer Vorbedingungen für den zukünftigen Pflanzenwuchs auf bisher nahezu ertragloſen Flächen.

Die gewonnenen Eisensteine liefern ein hierorts gern zu Grundmauerungen verwendetes Material, während der Grus (die kleineren Stücke) zu Wegebesserungen im Reviere mit gutem Erfolge Verwendung findet. Beide Sortimente werden schon bei der Gewinnung, die zu einem Akkordlohn von 1,20 *M* für 1 *cbm* erfolgt, getrennt gehalten, und es entfielen von der Gesammtausbeute etwa

30 % auf Mauer-Eiſenſteine,
70 „ „ Grus-Eiſenſteine.

In den vorbezeichneten 3 Jahren wurden 232 *cbm* in 277½ Arbeitstagen gebrochen, wobei ſich der Durchſchnittsverdienſt für Männer auf 1,06 ℳ, für Frauen (Mithülfe) auf 0,87 ℳ für 1 Tag ſtellte. Durchſchnittlich wurden täglich 0,8 *cbm* gewonnen, in einer Tiefe von etwa 36 *cm* von der Oberfläche. Die Ausdehnung der nach Eiſenſteinen abgeſuchten Fläche betrug etwa 7 *ha*, die der Bruchflächen in derſelben 0,1160 *ha*.

Der Zeit nach vertheilte ſich dieſe Arbeit wie folgt.

Tabelle 7.

in den Monaten	Es entfallen Arbeitstage auf die Männer	Frauen	Summe	Prozente der Geſammtſumme
März	9	6	15	5
April	22	14	36	13
Mai	24	19	43	16
Juni	39	26½	65½	24
Juli	17	16	33	12
Auguſt. . . .	17	11	28	10
September . .	8	6	14	5
Oktober . . .	5	3	8	3
November. . .	7	4	11	4
Dezember . . .	16	8	24	8
	164	113½	277½	100

b. Samenſammeln.

Hierbei handelt es ſich lediglich um das Einſammeln von Sämereien für den Revierbedarf, mit Abgabe des Ueberſchuſſes an andere Reviere des Fürſtenthums, nicht aber um Weiterverkauf der Sämereien.

Zur Einſammlung gelangten Eicheln, Weißbuchen-, Weiß- und Rotherlen-Samen. Es wurden für den Hektoliter 3 ℳ gezahlt.

Nach den bei Ablieferung des Samens von den Sammlern über die gebrauchte Arbeitszeit gemachten Angaben berechnet ſich das tägliche Sammelquantum

bei Eicheln auf 21 Liter,
„ Weißbuche „ 47 „
„ Erle „ 25 „

Die Arbeit war wie folgt vertheilt.

Tabelle 8.

in den Monaten	Es entfallen Arbeitstage auf die Männer	Frauen	Summe	Prozente der Gesammtsumme
September . .	.	5	5	7
Oktober . . .	.	38	38	54
November. . .	16	12	28	39
	16	55	71	100

7. Verschiedenes.

Hierunter wurden solche Arbeitstage vereinigt, deren geringe Anzahl eine besondere Titelausscheidung nicht rechtfertigte. Es sind Tage für das Lohnerheben, für die Bekanntmachung der Termine in den umliegenden Ortschaften, für Instandhaltung der Grenz- und Sicherheitssteine, für Anbringung von Staar-Nistkästen, Probesuchen nach Kiefernspinnerraupen, Sicherung der Heisterpflanzen gegen das Fegen der Rehböcke u. s. f. Diese Arbeitstage vertheilen sich in nachstehender Weise.

Tabelle 9.

in den Monaten	Es entfallen Arbeitstage auf die Männer	Frauen	Summe	Prozente der Gesammtsumme
Januar . . .	11	7	18	10
Februar . . .	5	7	12	7
März	8	40	48	27
April	4	12	16	9
Mai	9	8	17	9
Juni	2	7	9	5
Juli	.	3	3	2
August . . .	11	2	13	7
September . .	9	.	9	5
November . .	8	2	10	6
Dezember . . .	13	10	23	13
	80	98	178	100

8. Weitere, nur gutachtlich zur Einſchätzung gelangte Arbeitsgelegenheiten, die der Forſt der umliegenden Bevölkerung bietet.

Bisher kamen nur ſolche Arbeitsmengen in Betracht, die dem Forſte gegen Bezahlung geleiſtet wurden. Wollte man damit die Arbeit abſchließen, ſo würde nur die Arbeitsſumme, die der Forſte der umliegenden Bevölkerung gegen Lohnzahlung gewährt, zum Ausdruck gebracht ſein. Aber wie viel Gelegenheit zur Arbeit und zum Verdienſt bietet der Wald, wo eine direkte Lohnzahlung nicht ſtattfindet. Es braucht hier nur an das Einſammeln von Waldbeeren, Pilzen, Kräutern, Raff- und Leſeholz u. ſ. w. erinnert zu werden, wo in der Regel gar nicht oder nur in großen Zügen über Arbeit und Verdienſt Buch geführt wird und werden kann. So werden beiſpielsweiſe Erlaubnißſcheine zur Einſammlung von Beeren u. ſ. w. verabfolgt. Dadurch iſt wohl die Anzahl der beerenſuchenden Perſonen annähernd bekannt, doch über die von dieſen Perſonen verbrauchten Arbeitsmengen fehlt immer noch jedes Anhalten. Während etliche der Berechtigten nur einige Male für ihren Hausbedarf einſammeln, machen ſich andere wochen- und monatelang einen Erwerb daraus.

Wiederholte Auszählungen der im Walde zwecks Ausnutzung irgend welcher Nebennutzung (Beeren, Pilze, Gras und Leſeholz) angetroffenen Perſonen boten zur Beurtheilung der auf ſie entfallenden Arbeitsmengen immer noch mehr Anhalt, als die Liſte über die verausgabten Erlaubnißſcheine. Auf ſolche Auszählungen gründet ſich die nachfolgende Zuſammenſtellung, der jedoch kein abſoluter Genauigkeits-, ſondern nur Schätzungswerth beizumeſſen iſt.

Der Löwenantheil von dieſen Atbeitsmengen entfällt auf das Beereneinſammeln, und es überſteigt der Verdienſt hierbei den ortsüblichen Tagelohnſatz um ein ganz erhebliches, nämlich um das 3- bis 4fache.

Nach vorgenommenen Feſtſtellungen ſammelt 1 Perſon täglich

20—22 *l* Heidelbeeren (1 *l* zu 10 ₰) = 2,00—2,20 ℳ,
9 *kg* Himbeeren (1 *kg* „ 24 „) = 2,16 „
6 *l* Preißelbeeren (1 *l* „ 30 „) = 1,80 „

Dieſe hohen Arbeitsverdienſte bewirken aber, daß zur Beeren-

zeit ein fühlbarer Mangel an landwirthschaftlichen Arbeitskräften eintritt und erscheint es im Interesse der umliegenden Ackerbau treibenden Bevölkerung geboten, eine Aenderung in der bisherigen kostenlosen Verausgabung der Erlaubnißscheine eintreten zu lassen.

Die für den 3jährigen Zeitraum berechneten Arbeitsmengen vertheilten sich wie folgt.

Tabelle 10.

in den Monaten	Es entfallen Arbeitstage auf die Frauen	Kinder	Summe	Prozente der Gesammtsumme
Februar . . .	45	.	45	1
März	60	.	60	2
Mai	120	.	120	3
Juni	210	.	210	6
Juli	610	560	1170	35
August. . . .	640	870	1510	46
September . .	30	.	30	1
Oktober . . .	60	.	60	2
November. . .	90	.	90	3
Dezember . . .	45	.	45	1
	1910	1430	3340	100

9. Zusammenstellung der forstlichen Arbeitstage.

Stellt man nunmehr die in den vorangegangenen Abschnitten ermittelten Arbeitstage tabellarisch zusammen, so muß deren Summe ein getreues Spiegelbild der Arbeitsmengen ergeben, die der Forst seiner Umgebung bietet. Ueber die Vertheilung der Arbeiten auf die Jahreszeiten giebt die monatsweise Nebeneinanderstellung Aufschluß.

Tabelle 11.

Beschäftigungsart	Januar			Februar			März			April			Mai			Juni			Juli		
	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder
	Arbeitstage																				
1. Holzeinschlag . . .	2973¼	41¼	.	2078½	44½	.	197½	9½	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. Holztransport . .	372	1	.	378	18	.	344	26	.	123	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. Kulturen	.	.	.	11½	.	.	584	842¾	.	122	1657½	.	140¼	603¾	.	.	143	.	.	38¾	.
4. Entwässerungen . .	.	.	.	.	.	.	32	.	.	.	.	.	71	.	.	.	.	.	2	2	.
5. Wegebaue	5	.	.	16	.	.	168½	.	.	97¾	.	.	139	213½	.	40	59½	.	.	.	.
6. Nebennutzungen . .	.	.	.	.	.	.	9	6	.	22	14	.	24	19	.	39	26½	.	17	16	.
7. Verschiedenes . . .	11	7	.	5	7	.	8	40	.	4	12	.	9	8	.	2	7	.	.	3	.
8. Freie Erwerbsarbeit.	.	.	.	.	45	.	.	60	.	.	.	.	.	120	.	.	210	.	.	610	560
	3361¼	49¼	.	2489	114½	.	1343	984¼	.	368¾	1683½	.	383¼	964¼	.	81	446	.	19	669¾	560
	3410½			2603½			2327¼			2052¼			1347½			527			1248¾		

Beschäftigungsart	August			September			Oktober			November			Dezember			Summe		
	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder	Männer	Frauen	Kinder
	Arbeitstage																	
1. Holzeinschlag . . .	.	.	.	20	1/2	.	476	6 1/2	.	1377	29 3/4	.	2100 1/4	43 1/4	.	9222 1/2	175 1/4	.
2. Holztransport . . .	.	.	.	.	.	.	2	1	.	11	3	.	211	7	.	1441	56	.
3. Kulturen	.	.	.	.	.	.	43	38 1/2	.	96 3/4	889	.	.	185 1/2	.	997 1/2	4398 3/4	.
4. Entwässerungen . .	51 1/2	.	.	70	.	.	.	.	.	46	.	.	.	.	.	272 1/2	2	.
5. Wegebaue	.	.	.	.	.	.	.	.	.	52 3/4	.	.	29	45 1/2	.	548	318 1/2	.
6. Nebennutzungen . .	17	11	.	8	11	.	5	41	.	23	16	.	16	8	.	180	168 1/2	.
7. Verschiedenes . . .	11	2	.	9	.	.	.	.	.	8	2	.	13	10	.	80	98	.
8. Freie Erwerbsarbeit.	.	640	870	.	30	.	.	60	.	.	90	.	.	45	.	.	1910	1430
	79 1/2	653	870	107	41 1/2	.	526	147	.	1614 1/2	1029 3/4	.	2369 1/4	344 1/4	.	12741 1/2	7127	1430
	1602 1/2			148 1/2			673			2644 1/4			2713 1/2			21298 1/2		

Wie schon wiederholt bemerkt, umfaßt diese Zusammenstellung einen dreijährigen Zeitraum, es sind somit jährlich $\frac{21298\,1/2}{3} = 7099\,1/2$ Arbeitstage für 1092 *ha* Holzboden erforderlich gewesen. Hiervon sind solche gegen Lohnzahlung 5986, und zwar 4247 Männer- und 1739 Frauen-Arbeitstage

Von dieſen entfielen auf den Holzeinſchlag 53 %
den Holztransport . 8 „
die Kulturen . . 30 „
„ Entwäſſerungen. 2 „
„ Wegebauten . . 5 „
„ Nebennutzungen 1 „
Verſchiedenes . 1 „
Se. 100 %.

Um nun berechnen zu können, wieviel ſtändig gedachte Arbeiter das Revier zu beſchäftigen in der Lage wäre, gilt es zunächſt feſtzuſtellen, an wieviel Tagen im Kalenderjahre überhaupt gearbeitet wird, um durch Diviſion mit dieſer Zahl in die Summe der vom Revier jährlich zu vergebenden Arbeitstage das Geſuchte zu erhalten.

In den 3 Jahren 1891, 1892 und 1893 wurde an 289, 290 und 288 Tagen gearbeitet.

Mit der Durchſchnittszahl 289 in die Summe der Tage $7099^1/_2$ dividirt, ergeben ſich 25, zuzüglich der 4 Revierbeamten 29 Perſonen, die ſtändig ihren Unterhalt im Walde fänden.

Um 1 Perſon zu beſchäftigen, ſind daher $\frac{1092}{29} = 37{,}7$ *ha* erforderlich, oder 100 *ha* ergeben jährlich

$$\frac{100 \times 29 \times 289}{1092} = 767 \text{ Arbeitstage.}$$

So vom allgemein wirthſchaftlichen Standpunkte aus, wo es ſich um die Frage handelt, wieviel Arbeit eine Waldwirthſchaft thatſächlich verwerthet. Anders, wenn nur jene Arbeiten in Betracht gezogen werden, die aus der Forſtkaſſe wirklich bezahlt werden müſſen. Da würden

einſchließlich der Beamten auf 100 *ha* 662 Arbeitstage,
ausſchließlich „ „ „ 100 „ 556 „
entfallen, und zwar 397 Männer-Tage und
159 Frauen-Tage.

Der Arbeitsverdienſt iſt einſchließlich der Nebenbezüge (Feierabendholz, Grasnutzung u. ſ. w.)

für Männer auf 300 ℳ,
„ Frauen „ 180 „

jährlich zu veranſchlagen.

In dieser Zeitschrift*) giebt Judeich in einer Besprechung derselben Sache eine Zusammenstellung der bisher in der Literatur darüber erschienenen Veröffentlichungen, die zum Vergleiche hier folgen möge.

Autoren-Nachweis	Einen Arbeiter beschäftigen ha	Auf 100 ha entfallen Arbeitstage (300 Tage jährl. gerechnet)
Nach Hundeshagen	127,6	219
„ v. Berg, Tharander Revier in den vierziger Jahren	52,1	537
„ v. Berg, Kupferhütter Revier (Harz)		
a. ohne Köhlerei und Holztransport .	41,2	680
b. desgl. aber mit Holztransport . .	36,8	761
Tharander Revier im Durchschnitt für 1860/69	46,9	597
Sächsischer Staatswald 1887 . . .	34,0	823
Nach Bernhard, Oberförsterei Lützel 1867 (ohne Köhlerei)		
a. ohne Holztransport und Nebennutzungen	55,5	504
b. mit „ „ „	39,3	712
Nach Bernhardt, Hackwald	20,2	1389
Herrschaft Hohenelbe (Judeich)		
a. nach Maßgabe der aus der Forstkasse bezahlten Gehalte und Löhne	52,4	534
b. nach Maßgabe des Arbeitsverdienstes überhaupt	27,0	1037
Preußischer Staatsforst 1892/93, berechnet nach Donner: „Die forstlichen Verhältnisse Preußens“	65,4	(300 Tage jährl. gerechnet) 459

*) Beitrag zur Beurtheilung der durch die Forstwirthschaft verwertheten Arbeitsmenge. Bd. 40, S. 54 u. flgde.

Hieran würde ſich das Cainower Revier in folgender Weiſe anreihen:

	Einen Arbeiter beſchäftigen *ha*	Auf 100 *ha* entfallen Arbeitstage (290 Tage jährl. gerechnet)
1. Ohne Holztransport und Nebennutzungen, reine Waldarbeit (ausſchl. 2, 6, 8 der Tabelle 11)	59	492
2. Nach Maßgabe der aus der Forſtkaſſe bezahlten Gehalte und Löhne (vom Geſichtspunkte d. Waldbeſitzers)	43,7	662
3. Nach Maßgabe des Arbeitsverdienſtes überhaupt, einſchließlich der freien Erwerbsthätigkeit (vom volkswirthſchaftlichen Geſichtspunkte) . . .	37,7	767

wovon 340 Männertage, 152 Frauentage.

Mit Ausnahme der von Bernhard für die Oberförſterei Lützel gegebenen Zahlen, die ebenſo, wie die für Cainowe angeführten, auf direkter Zählung der Arbeitstage beruhen, gründen ſich die übrigen auf Näherungsrechnungen. Um beiſpielsweiſe zu beſtimmen, wieviel ſtändig gedachte Arbeiter eine Forſtwirthſchaft beſchäftigt, dividirte man die Summe der während eines Jahres verausgabten Löhne mit dem durchſchnittlichen Jahresverdienſte eines Arbeiters. Dieſer aber mußte eingeſchätzt werden und hierin liegt eine Unſicherheit des Verfahrens. Eine weitere noch darin, daß es ſich, um berechnen zu können, wieviel Arbeitstage auf eine beſtimmte Fläche, z. B. 100 *ha*, entfallen, um Beantwortung der Frage handelt, wieviel Tage im Jahre ein Arbeiter thatſächlich arbeitet.

Mehrfach nahm man an, daß ein Jahr nach Abzug der Feiertage rund mit 300 Tagen in Anſatz zu bringen ſei. Indeich erſchien das, und mit Recht, zu viel, „da auch die ſtändigen Arbeiter

alljährlich so manchen Tag einbüßen, an die sie wegen ungünstiger Witterung nicht arbeiten können", er legte daher seinen Rechnungen 280 Tage zu Grunde. Im Cainower Revier wurde nach dreijährigem Durchschnitt an 289 Tagen im Jahre gearbeitet. Ob aber der einzelne Arbeiter im Jahre diese Tagessumme erreicht, ließ sich, wegen Wechselns der Arbeiter während der Jahreszeiten, nicht bestimmen. Jedenfalls aber erscheint — wenigstens für hiesige Gegend — die Annahme von 300 Arbeitstagen für's Jahr ebenfalls zu hoch.

Dies wird uns noch weiter bestätigt durch einen Nachweis der Arbeitstage von einem 375 *ha* großen Dominium der Nachbarschaft, wo, also im landwirthschaftlichen Betriebe, für das Jahr 1893: 289, für das Jahr 1894: 290 Arbeitstage angeführt werden.

Man dürfte somit bei Forst- und Landwirthschaft mit Einsetzung von

290 Arbeitstagen für's Jahr

der Wirklichkeit am nächsten kommen.

10. Vergleich mit der Landwirthschaft.

Wenn es auch eine in der Litteratur schon öfter besprochene, bekannte und leicht erklärliche Thatsache ist, daß bezüglich des Arbeitsverbrauches für die Flächeneinheit die Forstwirthschaft von der Landwirthschaft übertroffen wird, so ist aber meines Wissens ein direkter Vergleich beider bodenwirthschaftlichen Betriebe, aus derselben Zeit und Gegend herstammend, noch nicht veröffentlicht worden. Dies veranlaßte mich, die fürstliche Domainenverwaltung um eine Zusammenstellung der in einem landwirthschaftlichen Betriebe jährlich verbrauchten Arbeitsmengen anzugehen und wurde diesem Ansuchen in dankenswerth bereitwilliger Weise entsprochen.

Die Zusammenstellung betrifft das Wirthschaftsjahr 1893/94 von dem 375 *ha* großen fürstlichen Dominium Schmiegrode und weist den folgenden Arbeitsverbrauch nach.

Tabelle 12.

in den Monaten	Es entfallen Arbeitstage auf die Männer	Frauen	Kinder	Summe
Januar . . .	578	1278	.	1856
Februar . . .	460	989	.	1449
März	455	943	.	1398
April	438	945	.	1383
Mai	546	1957	440	2943
Juni	445	1614	557	2616
Juli	688	1600	70	2358
August. . . .	663	1964	14	2641
September . .	485	1764	.	2249
Oktober . . .	466	1704	.	2170
November. . .	458	1546	.	2004
Dezember. . .	325	947	.	1272
	6007	17251	1081	24339

Berechnen wir auch hier, wie es vorn beim Forstbetriebe geschehen ist, wieviel Arbeiter jahraus jahrein Beschäftigung finden können, so ergeben sich $\frac{24339}{290} = 84$. Hierzu kommen noch in festem Gehalt und Lohn befindliche 3 Beamte und 15 Dienstpersonen. Es ergeben sich sonach für den 375 *ha* umfassenden landwirthschaftlichen Betrieb 102 ständig beschäftigt gedachte Personen.

Um eine Person zu beschäftigen, sind daher nur $\frac{375}{102} = 3{,}68$ *ha* erforderlich, während sich beim Forste 37,7 *ha*, also die etwa 10fache Fläche, rechnerisch ergaben.

Die Frage, wieviel auf 100 *ha* bei dem vorliegenden landwirthschaftlichen Betriebe Arbeitstage entfallen, beantwortet sich zu

$$\frac{100 \times 102 \times 290}{375} = 7888 \text{ Tagen},$$

gegenüber dem Forstbetriebe mit 792 Tagen, der also nur etwa ein Zehntel der Tage verwerthen kann.

Verschieden sind auch die Ansprüche, welche die beiden Betriebe an die Arbeitskräfte stellen. Während bei der Landwirthschaft die Frauenarbeit überwiegt, ist es bei der Forstwirthschaft mit der Männerarbeit der Fall, wie nachstehende Zahlen zeigen.

Es beschäftigt	Männer	Frauen	Kinder
	in Prozenten der Gesammtarbeit		
die Landwirthschaft . . .	38	58	4
„ Forstwirthschaft . . .	65	29	6

In welch' erfreulichen Weise die beiden Schwesterbetriebe Land- und Forstwirthschaft sich in ihrem Bedarf an Arbeitskräften gegenseitig ergänzen, bringt die nachfolgende Tabelle 13 deutlich zum Ausdruck.

Tabelle 13.

in den Monaten	Gegen Lohn fanden Beschäftigung bei der	
	Forstwirthschaft	Landwirthschaft
	in Prozenten der Gesammtarbeit	
Januar	19	8
Februar . . .	14	6
März	13	6
April	11	5
Mai	7	12
Juni	2	11
Juli	} 1	10
August		11
September . . .	1	9
Oktober	3	9
November . . .	14	8
Dezember . . .	15	5
	100	100

Bei der Forstwirthschaft fallen 86 % von der Gesammtarbeit in die Monate November bis April, in welchen Monaten die Landwirthschaft ihre geringsten Arbeitsprozente aufweist. Das umgekehrte Verhältniß zeigt sich in den Monaten Mai bis

Oktober, wo der Arbeitsverbrauch bei der Landwirthſchaft ein höherer als bei der Forſtwirthſchaft iſt.

Bezüglich der Art der Lohnbemeſſung unterſcheiden ſich beide Betriebe inſofern, als bei der Forſtwirthſchaft der Akkordlohn, wo der Lohn ſich auf die geleiſtete Arbeit bezieht, überwiegt, während bei der Landwirthſchaft die Löhnung mehr im Tagelohn, alſo nach der Zeit der Arbeitsdauer erfolgt, wie die nachſtehenden Zahlen beweiſen.

Von den geleiſteteten Arbeitsmengen waren in Prozenten der Geſammtarbeit

bei der	Akkordarbeit durch		Tagelohnarbeit durch	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen
Landwirthſchaft	14	11	86	89
Forſtwirthſchaft	88	10	12	90

Schlußbemerkung.

Mit den vorn in Tabelle 11 aufgeführten Arbeitstagen ſind keineswegs die ſämmtlichen der im Laufe des Jahres von der Verwaltung zu vergebenden Arbeiten erſchöpft. Da es ſich vorſtehend um einen Vergleich des Forſt- mit dem Landwirthſchaftsbetriebe handelte, ſo konnten nur die rein forſtlichen Arbeiten Berückſichtigung finden.

Zur Beurtheilung der Frage aber, wieviel Arbeitstage von den Beamten jährlich zu beaufſichtigen ſind, iſt es erforderlich, auch die dort nicht in Rückſicht gezogenen hinzuzunehmen. Dies möge noch kurz erfolgen.

Es nahmen jährlich in Anſpruch	Arbeitstage
Forſtwirthſchaftliche Arbeiten	5986
Anfertigung von Schnittwaaren	358
Jagd, Wildäcker, Zäune ꝛc.	175
Außerforſtl. Wege- u. Wieſenbauten, Entwäſſerungen	506
Se.	7025

In Prozenten der geſammten Arbeitstage nahmen ſonach die außerforſtlichen Arbeiten 15 % für ſich in Anſpruch, und auf jeden der 3 Schutzbeamten entfielen im Jahre 2342 zu beaufſichtigende Arbeitertage.

Frostschäden.

Vom Königl. Sächs. Oberförster W. Lommatzsch in Wermsdorf.

In der Nacht vom 13. zum 14. Juni 1895 fand bei Südwestwind und einer auf der benachbarten meteorologischen Station in Hubertusburg beobachteten Minimaltemperatur von + 4 ° C. auf Wermsdorfer Staatsforstrevier ein starker Spätfrost statt, der nicht nur in den ausgesprochenen Frostlagen die frischen Triebe der 1—15jährigen Fichtenkulturen größtentheils tödtete, sondern namentlich in den an die sogenannten Frostlöcher angrenzenden Theilen derselben, aber auch in den übrigen Fichtenbeständen I. Altersklasse fast auf dem ganzen Reviere umher mehr oder weniger eigenthümliche Frostschäden hervorrief, wie solche zeither hier noch nicht beobachtet wurden. Die Längstriebe der jungen Fichten waren gerade in vollem Wachsthum, als der Spätfrost eintrat, und die noch nicht verholzten oberen Theile derselben verloren dadurch ihre Spannkraft und wurden schlaff, ohne jedoch getödtet oder im weiteren Wuchse vollständig gehindert zu werden. Die heurigen Triebe zeigen infolgedessen vielfach ganz abfonderliche Krümmungen, wie solche in den Abbildungen 1—14 (Tafel III—IV) in den hauptsächlichsten Typen möglichst naturgetreu wiedergegeben wurden, und die später den Nutzwerth des Stammes wesentlich beeinträchtigen müssen.

Zu den Zeichnungen selbst ist Folgendes zu bemerken.

Die Krümmungen der Figuren 1—3 treten am häufigsten auf, auch an Orten, wo sonst Frostschäden nicht beobachtet werden und an Fichten bis 4 *m* Höhe.

Die Schlangenwindungen der Figuren 5—8 und 13 zeigen sich nur mehr in der Nähe ausgesprochener Frostlagen.

Die roth gezeichneten Triebspitzen der Figuren 9 und 11 sind vollständig erfroren, während sonst die Endknospen ganz

gesund sind. Buchstabe a an Figur 9 bezeichnet den Ansatz einer stärker entwickelten Seitenknospe, aus der sich voraussichtlich später ein neuer Längstrieb entwickeln wird.

Ganz abenteuerlich sehen die Krümmungen der Figuren 10—14 aus. Bei Figur 12 und 13, wo die Triebe sehr lang sind, wird man geradezu an den Wuchs von Schlangenfichten erinnert.

Der Trieb ab an Figur 14 hat auf der oberen Seite der Krümmung außergewöhnlich stark entwickelte Benadelung gebildet und sieht in Folge dessen aus wie eine Helmraupe oder wie eine Feder auf einem Damenhute.

Wie weit sich der erwähnte Spätfrost über Deutschland erstreckt hat, entzieht sich meiner Kenntniß. Ich konnte nur am 16. Juni starken Spätfrostschaden auf dem bayerischen Fichtelgebirge konstatiren, selbstverständlich jedoch noch nicht derartige Krümmungen der Längstriebe, weil letztere entweder ganz erfroren oder noch nicht weiter gewachsen waren. Es wäre interessant, wenn von anderer Seite obige Beobachtungen bestätigt und vervollständigt werden könnten.

Kleinere Mittheilungen über Forstinsekten.

Phyllobius, Cneorrhinus plagiatus, Scolytus intricatus, Cerambyx Scopolii, Liparis dispar, Cnethocampa.

Zusammengestellt von Professor Dr. H. Nitsche.

I. Phyllobius psittacinus *Germ.* (Fig. 1).

Daß die verschiedenen Phyllobius-Arten als Imago mitunter Laubhölzer schädigen und zwar sowohl durch Ausfressen der Knospen, als durch Zerstören der Blätter, ist längst bekannt. Die wichtigeren Fälle habe ich kurz auf S. 411 der „Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde" zusammengestellt. Eine Beschreibung der Art und Weise, wie der Blätterfraß vor sich geht, fehlte aber, bis Eckstein (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Jahrg. XX, 1888, S. 627 u. 628) den Fraß von Phyllobius urticae *de Geer* (alneti *Fabr.*) an Erlen und Buchen genauer schilderte: „Er frißt, immer vom Rande ausgehend, ein seiner Körperbreite entsprechendes Loch zwischen zwei Blattrippen, das, meist etwas gewunden, 1—2 *cm* tief in die Blattfläche hineinragt. Wird der Fraß stärker, dann fallen wohl zwei und mehr solcher Stellen zusammen, bis bei endlichem Kahlfraß nur die stärksten Rippen mit wenig Blattsubstanz übrig bleiben." Eigentliche, ringsum von Blattsubstanz umgebene Löcher konnte Eckstein niemals bemerken.

Diese Fraßweise scheint aber nicht nur der eben genannten Art zuzukommen, sondern dürfte vielmehr überhaupt den Phyllobius-Arten eigenthümlich sein. Wenigstens kann ich dieselbe auch für Phyllobius psittacinus *Germ.* an Ebereschen nachweisen.

Am 11. Juli 1896 bemerkten wir bei Gelegenheit einer akademischen Exkursion auf das Grillenburger Staatsforstrevier, daß einige der auf der Südseite des Flügels B als Alleebäume angepflanzten, ungefähr 3 *m* hohen und 8—10 *cm* starken Ebereschen völlig

kahlgefressen waren (Fig. 1 *a*) und daß sich an diese einige weitere zwar nicht kahle, aber doch stark beschädigte anschlossen. Als wir die Bäume schüttelten, fielen so bedeutende Mengen von Phyllobius psittacinus herab, daß unsere Hüte und Röcke dicht mit diesen schönen, grünen, bis 8,5 *mm* langen Rüsselkäfern besät waren, trotzdem der größere Theil im Fallen die Flügel ausbreitete und fortflog.

Die Form der Beschädigung entsprach durchaus der von Eckstein an Erle beschriebenen. Niemals waren Löcher in die Fläche der Blättchen gefressen. Der Angriff ging vielmehr stets vom Rande aus. Im Anfangsstadium stellte er seichte Einbuchtungen dar (Fig. 1 *c* und *d*), die sich bald zu langgestreckten, aber ziemlich gleichbreit bleibenden, geschwungenen, am Ende öfters gegabelten oder etwas erweiterten, aber stets an der Mittelrippe aufhörenden Spalten verlängerten (Fig. 1 *b*). Bei noch stärkerer Beschädigung war die Blattsubstanz bis auf die Mittelrippe der Blättchen zerstört, und nur an den Ursprungsstellen der Nebenrippen waren kleine Blattreste übrig gelassen (Fig. 1 *a*). Hierdurch erhielten die Kronen der Bäume ein äußerst merkwürdiges, feinzerschlissenes Ansehen.

Ein erneuter Besuch am 6. September zeigte mir, daß der Fraß nicht ohne physiologische Schädigung der stärker angegriffenen Bäume geblieben war. Alle sahen kümmerlich aus. An einem ganz besonders stark befressenen war die Krone dürr geworden. Ein anderer hatte sich das Leben durch spärliche Wiederbelaubung zu fristen gesucht.

Da der Flügel B an der betreffenden Stelle reine Fichtenbestände durchschneidet, konnte hier ein Uebergang des Fraßes auf andere Laubhölzer nicht beobachtet werden. Doch glaube ich eine Polyphagie von Phyllobius psittacinus doch annehmen zu dürfen und zwar auf Grund einer weiteren Beobachtung, die ich am 30. August 1896 im Erzgebirge auf der Chaussee zwischen Schmiedeberg und Kipsdorf machte. Hier zeigte sich derselbe Fraß sehr häufig an jüngeren und auch älteren Ebereschen, ohne daß es zu völliger Zerstörung der Blattsubstanz gekommen wäre. Auch waren die Thäter bereits verschwunden. Ganz ähnlicher Fraß fand sich aber auch an den jungen, als Chaussee-

bäume angepflanzten Ahornen und zwar sowohl an Acer platanoïdes *L.* als an Ac. pseudoplatanus *L.* Auch hier ging der Angriff stets von dem Blattrande aus und drang als langer Spalt unter Verschonung der Nebenrippen bis auf die Mittelrippen der Blattlappen vor (Fig. 1 *g*). Bei stärkerem Fraße war die Blattsubstanz zwischen zwei Nebenrippen oft vollständig zerstört und schließlich blieben, namentlich bei den Spitzahornen, nur noch die Hauptrippen der Blattlappen und deren stärkere Nebenrippen mit spärlichen Resten von Blattsubstanz übrig (Fig. 1 *f*). Die ganzen Kronen der Bäumchen erhielten hierdurch ein ganz ähnlich zerschlissenes Ansehen, wie ich dies oben für die Ebereesche zu beschreiben versuchte.

Die im Erzgebirge beobachteten Beschädigungen an Ebereesche und Ahorn stimmen also in ihrem Charakter so vollständig mit den sicher auf Phyllobius psittacinus zurückzuführenden an Ebereesche auf Grillenburger Revier überein, daß ich kein Bedenken trage, auch hier Phyllobius psittacinus oder doch wenigstens eine der größeren Phyllobius-Arten als Thäter anzusehen.

Auf jeden Fall kann man wenigstens die hier geschilderten Fraßbeschädigungen von den sonst in unseren Gegenden an denselben Bäumen vorkommenden scharf unterscheiden. Für Ebereesche macht diese ein Blattkäfer, Chrysomela (Phytodecta, Gonioctena) pallida *L.*, für Ahorn der Frostspanner, Geometra brumata *L.* In beiden Fällen beginnt aber bei deren Fraß die Beschädigung als Löcherfraß und geht, wenn sie sich überhaupt bis in den Rand erstreckt, erst sekundär auf diesen über. Für den Frostspannerfraß an Ahorn kann man dies sehr gut an der von mir auf S. 976 der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde gebrachten Abbildung sehen, die ich in Fig. 1 *h* zum Vergleich nochmals wiedergebe. Der von Chryomela pallida *L.* herrührende Blattkäferfraß an Ebereesche ist in Fig. 1 *e* wiedergegeben.

Leider liegen meines Wissens genauere Beschreibungen des Fraßes anderer Kurzrüssler an Laubblättern nicht vor. Ich will daher nicht unerwähnt lassen, daß auch der Fraß von Otiorrhynchus niger *Fabr.* an Buche einen ganz ähnlichen Charakter zu tragen scheint. Ich kenne denselben nur vom

Fig. 1.

Lautenthaler Revier im Harz, wo wir ihn 1892 bei Gelegenheit einer akademischen Forstreise in ziemlicher Meereshöhe auf der „kleinen Wulpke" an krüppeligen Buchenbüschen fanden. Auch hier begann die Beschädigung stets vom Rande aus und setzte sich gegen die Mittelrippe zu fort, aber ohne die Seitenrippen zu verschonen. Im Allgemeinen waren aber die ausgefressenen Einbuchtungen des Blattrandes seichter, als die von Phyllobius an Buche gemachten, wie ich aus dem Vergleiche eines Eckstein'schen Originales ersehe.

Erklärung von Fig. 1. *a—d.* Fraß von Phyllobius psittacinus *Germ.* an Ebereſche. *e.* Fraß von Chrysomela (Phytodecta) pallida *L.* an Ebereſche. *f.* u. *g.* Vermuthlicher Phyllobius-Fraß an Spitzahorn. *h.* Fraß der Raupe von Geometra (Cheimatobia) brumata *L.* an Spitzahorn. *a.* 1/6, *b—g.* 2/3, *f.* 1/3 natürlicher Größe.

II. **Cneorrhinus plagiatus** *Schall.* (geminatus *Fabr.*).

Durch die Freundlichkeit des Herrn Oberförsters Ulbricht erhielt ich im Mai des heurigen Jahres Kenntniß, daß dieser zwar polyphage, aber bisher doch meist nur an jungen Kiefern wirklich schädlich gewordene graue Rüsselkäfer sich auf Seidewitzer Revier an Lärchen unangenehm bemerkbar gemacht habe. Er hatte die ausschlagenden Kurztriebe der an den Wegerändern angepflanzten 4—5jährigen Lärchen so stark befressen, daß viele derselben am Eingehen waren.

Auf meine Bitte um etwas ausführlichere Mittheilung über diese interessante Thatsache, erhielt ich die folgende sehr beachtenswerthe Auskunft.

„Die durch genannten Käfer verursachten Beschädigungen wurden wohl schon vor einigen Jahren beobachtet, doch war der Schaden so gering, daß von weiteren Maßnahmen abgesehen wurde. Im Frühjahr 1896 steigerte sich der Schaden aber sehr wesentlich. An sehr viel jungen Lärchenpflanzen wurden die Nadeln bis auf den Grund des Kurztriebes so stark angefressen, daß Wiederergrünung unmöglich wurde. In 13 Abtheilungen waren nach den im Juni angestellten Erhebungen von 2388 überhaupt vorhandenen Lärchenpflanzen 1204 beschädigt, 85 zeigten

Kahlfraß, 495 Halbfraß und 624 waren nur mäßig befressen. Im September fand ich bei einer erneuten Revision fast die Hälfte der befallenen Lärchen ernstlich geschädigt. 381 Pflanzen waren dürr geworden, 222 mußten als halbdürr bezeichnet werden, sie hatten kahle End- und Seitentriebe, waren aber am Stamm und an den größeren Aesten noch grün und zeigten stellenweise noch eine spärliche Benadelung. Die einzige mögliche Abwehr, das Sammeln der Käfer, soll zukünftig in Anwendung kommen."

III. **Scolytus intricatus** *Ratz.*

Da bestimmte Mittheilungen über den Schaden des Eichen-Splintkäfers nicht zahlreich sind, verdient der folgende Fall Beachtung, dessen Kenntniß ich Herrn Forstrath Gerlach zu Waldenburg in Sachsen verdanke. Daselbst wurden im November 1894 zur Ausfüllung der Lücken in der nach dem Grünfeldpark führenden alten Eichenallee eine Anzahl 15—20 Jahre alter und in Brusthöhe etwa 7—8 *cm* starker Eichen gepflanzt. Ungefähr 10 derselben, und zwar solche, die noch unter den für so starke Bäumchen recht empfindlichen Folgen der Umpflanzung krankten, wurden nun im Juni 1895 fast gleichzeitig von Scolytus intricatus *Ratz.* befallen und mußten, um die Weiterverbreitung des Schädlings zu verhindern, alsbald beseitigt werden. Aus einem eingetragenen Holzstücke krochen im geheizten Zimmer die ersten Käfer bereits im Februar 1896 aus. Dieser gleichzeitige, recht starke Angriff auf mehrere Stämme beweist, daß der Käfer in der Umgegend Waldenburgs augenblicklich wohl ziemlich verbreitet ist. Herr Forstrath Gerlach glaubt, diese Vermehrung darauf zurückführen zu können, daß viele Eichen in Folge früherer (1889) intensiver Hagelschlagschäden noch jetzt kränkeln und daher den Borkenkäfern bequeme Brutstätten bieten.

IV. **Cerambyx Scopolii** *Laichart.* (Taf. V).

Im zeitigen Frühjahr 1896 erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn Forstassessors F. Uhlmann ein aus den bekannten „Heiligen Hallen" stammendes Buchenscheit mit zahlreichen Fraßgängen dieses Bockkäfers. Die Bestimmung des Schädlings war sicher gestellt durch die Auffindung des Käfers, von dem ich

bei späterer Verarbeitung des Holzes zu Demonstrationspräparaten noch selbst einige lebende Exemplare den Puppenwiegen entnahm.

Der Fund stimmt zu den Angaben des französischen Entomologen Fallou*), daß die Imago zwar bereits im Herbste die Puppenhülle verlasse, aber noch in der Puppenwiege überwintere.

Die bekannten großen, hakenförmigen, innen gleich den Gängen der Holzborkenkäfer geschwärzten Puppenwiegen (Taf. V, Fig. 1), deren Krümmung nicht nur stammabwärts, sondern in einem Falle auch stammaufwärts gerichtet war, zeigten an und für sich keine Besonderheiten. Dagegen hatte der Spanpfropf (Taf. V Fig. 1, 2 u. 3) mit dem der in der Längsrichtung des Stammes verlaufende Endabschnitt jedes Ganges, also die eigentliche Puppenwiege, gegen ihren gekrümmt in das Holz eindringenden Anfangstheil abgeschlossen ist, eine höchst merkwürdige Beschaffenheit. Jeder solche Pfropf bestand aus drei verschiedenen Schichten. Der graue der Puppe, oder in unserem Falle bereits der fertigen Imago, zugewendete Theil war aus feinsten Holznagespänen zusammengesetzt (Taf. V, Fig. 1 und 2, unterhalb des weißen Streifens). Die stärkere nach dem freien Gang gerichtete, mehr braune Schicht bestand aus gröberen Nagespänen und Larvenkoth (Taf. V, Fig. 1 und 2, oberhalb des weißen Streifens). Zwischen beide war aber eine schneeweiße, sehr spröde Schicht eingeschaltet, die aus schalenartig übereinanderliegenden, feineren Blättern bestand, deren Habitus im kleinsten Maßstabe an Kalksinterschichten erinnerte (Taf. V, Fig. 3). Daß diese Bildung keine zufällige ist, geht daraus hervor, daß sie sich ausnahmslos in jedem zur Beobachtung kommenden Pfropfe vorfand und ihre Reste auch in den Gängen, aus denen beim Spalten der Pfropf herausgefallen, an den Wänden der Puppenwiege als scharf abgezeichnetes weißes Band erscheinen.

Anfänglich war ich geneigt zu glauben, diese Schicht werde von Harnsubstanzen gebildet, welche die Larve vor ihrer Verpuppung abgeschieden habe. Die von mir vorgenommene Murexidprobe bestätigte dies nicht, vielmehr ergab die von Herrn

*) Annales de la soc. ent. d. France 1886, p. XLVI.

Dr. Schmitz-Dumont auf meine Bitte gemachte chemische Analyse, daß der Hauptbestandtheil kohlensaurer Kalk mit einer geringen Beimischung von phosphorsaurem Kalke sei. Behandelt man aber einen kleinen Splitter unter dem Deckglas mit Salzsäure, so findet man, daß nach Beendigung der äußerst stürmischen Kohlensäureentwickelung ein ungelöster Rest zurückbleibt. Dieser besteht aus Pilzmycelium und 2 Arten sporenähnlicher Gebilde, von denen die einen sehr scharf und dunkel begrenzten, noch nicht ganz 0,001 *mm*, die anderen weniger zahlreichen, schwach begrenzten, kreisrunden, dagegen 0,008 *mm* Durchmesser haben. Diese weiße Schicht ist also als verkalktes Pilzmycelium anzusehen.

Daß die schwarze Färbung der Wandschicht in den Holzgängen der Borkenkäfergattungen Trypodendron und Xyleborus von Pilzmycelien herrührt, ist schon lange bekannt (vergl. Mitteleuropäische Forstinsektenkunde S. 539), wenngleich die Natur dieser Pilze noch durchaus ungenügend erforscht ist. Daß die schwarze Färbung der Wandschicht in den Cerambyx-Puppenwiegen gleichfalls durch Pilzmycelien verursacht wird, davon glaube ich mich neuerdings auch überzeugt zu haben. Völlig unbegreiflich ist mir aber, wie es kommt, daß sich in jeden Puppenwiegenpfropf regelmäßig eine verkalkende Mycelschicht einschiebt und woher die hierzu erforderliche Menge Kalk kommt.

Doch findet sich diese Erscheinung vielleicht nicht blos bei den Gängen von Cerambyx Scopolii *Laichart.*, sondern auch bei denen seines größeren Verwandten des C. cerdo *L.* Wenigstens scheint mir hierauf eine Bemerkung von Ratzeburg zu deuten. Derselbe sagt (Forstinsekten I. S. 194): „Die Verpuppung erfolgt . . . in einer am Eingange mit feinen Holzspänchen und hier mit einer papierähnlichen Masse verstopften Höhle." Sollte die „papierähnliche Masse" nicht vielleicht ein ebensolcher Kalkpfropf gewesen sein und die Vergleichung mit Papier nur auf der Schichtung und weißen Färbung beruhen?

Auch an einem älteren, aus den „Heiligen Hallen" stammenden Präparate einer leeren Puppenwiege von Cerambyx Scopolii ist die Spur der weißen Kalkschicht ganz deutlich zu

erkennen. Doch zeigt sich hier eine andere absonderliche und mir gleichfalls vorläufig leider völlig unverständliche Erscheinung.

Das Holzstück (Taf. V, Fig. 4) ist weißfaul. Die Zersetzung ist aber nicht bis in die direkte Umgebung der Puppenwiege gedrungen. Letztere wird vielmehr von einer 1—2 *mm* starken Schicht völlig festen Holzes umschlossen. Diese Differenz in der Festigkeit spricht sich deutlich darin aus, daß der die Puppenwiege umschließende gekrümmte Holzbeutel — ich weiß keinen besseren Ausdruck — sich beim Spalten des Stückes aus dem Verbande des übrigen Holzgewebes völlig gelöst hat und zum großen Theile im Ganzen aus dem weißfaulen übrigen Holze herausgesprungen ist, wie Fig. 4 zeigt. Auch an dem Reste einer anderen Puppenwiege in demselben Holzstücke zeigt sich die gleiche Abspaltung der unmittelbaren Wandschicht von dem umgebenden weißfaulen Holze. Hier kann man auf dem Querschnitt deutlich sehen, wie die Markstrahlen der Wandschicht durchaus die gleiche Richtung mit denen des weißfaulen Holzes haben und klar erkennen, daß lediglich eine sekundäre Abtrennung der ursprünglich mit dem Holze kontinuirlichen Wandschicht stattgefunden hat. Ob die auch hier in der Wandschicht vorhandenen Pilzwucherungen oder vielleicht in sie eingedrungene Larven-Sekretionen der Wandschicht ihre Festigkeit erhalten und sie gegen Weißfäule immun gemacht haben, wage ich nicht zu entscheiden.

Erklärung zu Tafel V. Puppenwiegen von Cerambyx Scopoli *Laichart*. Originalphotographien von H. Nitsche.

Fig 1. Puppenwiege, längsgespalten mit Käfer in natürlicher Größe. Ueber demselben sieht man den Spanpfropf mit der mittleren verkalkten Schicht, auf dem Grunde der Puppenhöhle liegt eine Menge feiner Nagespäne.

Fig. 2. Spanpfropf aus einer anderen Puppenwiege in anderthalbfacher Vergrößerung. Der untere, dem Käfer zugewendete Theil des Pfropfes besteht aus feinen, der dem Ausgang zugewendete aus ganz groben Nagespänen. Der kalkige Mitteltheil zeigt sinterartige Struktur.

Fig. 3. Derselbe Spanpfropf in direkter 4facher photographischer Vergrößerung. Die sinterartig geschichtete Struktur des Kalktheiles ist, bei etwas anderer Beleuchtung, gut zu sehen.

Fig. 4. Weißfaules Stück Buchenholz mit Puppenwiege in halber natürlicher Größe. Die von dem übrigen faulen Holzkörper losgelöste, feste Wandschicht der Puppenwiege ist in dem links gelegenen aufsteigenden

Schenkel der Wiege herausgesprungen und verloren gegangen bis auf ein kurzes Röhrenstück, das bei der photographischen Aufnahme wieder an seine Stelle gebracht wurde. In dem absteigenden Schenkel der Puppenwiege ist die obere Hälfte der Wandschicht abgesprungen, während sie unten beutelförmig gewölbt über die Spaltfläche in natürlicher Lagerung vorragt.

V. Liparis dispar *L.*

a) Bemerkungen über den jüngsten Schwammspinnerfraß in Bulgarien. Mitgetheilt von Forstinspektor K. Bajkuscheff in Tatar-Bazardschik.

Der Fraß begann sich 1891 bemerklich zu machen. Damals war die Menge der Raupen noch mäßig und ihre Angriffe richteten sich besonders auf Quercus pedunculata *Ehrh.*, Q. hungarica *Hub.* und Carpinus duinensis *Scop.* (orientalis *Lam.*), 1892 und 1893 nahm die Menge der Raupen so zu, daß der Fraß sich über die gesammte Bulgarische Ebene sowie auf die mittleren Gebirgslagen bis zur Grenze der Eichenregion erstreckte und fast alle Laubholzarten und die Obstbäume anging. Man kann die Ausdehnung des beschädigten Gebietes auf wenigstens 400 000 *ha* veranschlagen. Einzelne befallene Waldungen waren bereits Mitte Juni auf viele Kilometer Weges völlig entlaubt und sahen aus, als wenn sie von einem Waldbrande betroffen worden wären. Das Ausschlüpfen der jungen Raupen begann gleichzeitig mit dem Laubausbruche; der Fraß dauerte den ganzen Mai und die erste Hälfte des Juni, während die Puppenruhe in die zweite Hälfte des Juni und die Flugzeit in den Anfang des Juli fiel. (Also etwas zeitigere Entwickelung als in unseren Gegenden! H. N.) Die Eier wurden auf alle Bäume, am liebsten in die Rindenritzen der alten Eichen gelegt und zwar in deren gesammten Laufe, vom Fuße bis zum Wipfel. Einzelne Bäume waren so stark mit Eiern besetzt, daß die Rinde vollständig unter den Eierschwämmen verschwand und man an einem solchen Stamme einige Kilogramm Eier sammeln konnte.

Auf Anordnung der Regierung hielten die Lokalbehörden die Landbevölkerung zur Vernichtung der Raupen und Eier an. In einzelnen Kreisen mußte jedes Gehöft eine gewisse Menge Eier sammeln. In Folge dessen wurden allein in dem Lovtschaer Kreis 21000 *kg* und nach den offiziellen Berichten im

Ganzen 50000 *kg* Eier eingeliefert und verbrannt. Aber alle Maßregeln erwiesen sich als ungenügend und der Fraß, der stärkste seit Menschengedenken, erlosch im Wesentlichen 1893, also nach dreijähriger Dauer von selbst. Die Raupen sammelten sich wahrscheinlich in Folge von Nahrungsmangel in Haufen und gingen so ein.

Die Größe des Schadens, den dieser Fraß verursacht, ist nicht genau anzugeben. Er bestand aber in forstlicher Beziehung wesentlich in Zuwachsverlust. Die Eichen verloren mehrere Jahre hintereinander den ersten Trieb. Wenn sie auch beim Johannistriebe wieder ergrünten, so blieben sie doch in dem Folgejahre sehr zurück. An dem Vernichtungswerke nahmen noch Theil der Eichen-Processionsspinner, Cnethocampa processionea *L.*, der Goldafter, Liparis chrysorrhoea *L.* und der Frostspanner Geometra brumata *L.*

b) Auszüge aus:

Forbush, E. H. and Fernald C. H. The gypsy Moth. Porthetria dispar (*Linn.*) A report of the work of distroying the insect in the commonwealth of Massachusetts, together with an account of its history and habits both in Massachusetts and Europe. Boston 1896. (8. VIII, 495, C Seiten. 65 Tafeln, 5 Karten, 37 Textfiguren.)

Unser gemeiner Schwammspinner, ein ursprünglich ausschließlich altweltlicher Schmetterling, ist neuerdings nach Amerika verschleppt worden und hat sich dort, im Staate Massachusetts, zu einer Landplage entwickelt. Der vorliegende äußerst reichhaltige, aber nach Art aller amerikanischen „Reports" etwas breite Bericht enthält in der ersten Abtheilung die Schilderung seiner Ausbreitung und Bekämpfung (S. 1—251 von Forbush). Im zweiten Theile (S. 255—495 von Fernald) erhalten wir die genaue Darstellung seiner Naturgeschichte auf Grund eingehender Literaturstudien und neuer Untersuchungen, sowie wissenschaftliche Versuche über die Wirksamkeit verschiedener Vertilgungsmaßregeln. Ich bringe nachstehend kurz diejenigen Ergebnisse, welche für den europäischen Forstmann Interesse haben.

Die erste Infektion fand 1869 statt zu Medford in Massachusetts, wo zu wissenschaftlichen Zwecken durch einen Franzosen importirte Eier oder Raupen unbemerkt verstreut wurden. Der Schädling bürgerte sich in den umgebenden Gärten ein, wurde alsbald lästig und erheischte private Bekämpfung. Aber erst 1889 hatte er sich so vermehrt, daß die städtische Straßenkommission seine Vertilgung an den Alleebäumen in die Hand nahm. Der Etat für Baumpflege wurde hierzu um 300 Dollar erhöht und gleichzeitig festgestellt, daß es sich nicht um ein amerikanisches Thier, sondern um ein aus Europa eingeschlepptes handle. Da die verfügbaren Mittel zur Vertilgung nicht genügten, wandte man sich um Hülfe an die gesetzgebende Versammlung von Massachusetts, welche zu diesem Zwecke am 14. März 1890 ein besonderes Gesetz erließ: „An act to provide against depredations by the insect known as the ocneria dispar or gypsy-moth".

Seine wesentlichen Bestimmungen sind folgende:

Es wird eine mit den nöthigen Befugnissen ausgestattete, aus nicht mehr wie drei Personen bestehende Spezialkommission eingesetzt. Der durch die Vertilgungsmaßregeln den Besitzern zugefügte Schaden soll von den Gemeinden ersetzt und letzteren vom Staate die Hälfte der erwachsenen Kosten wiedererstattet werden. Die Kommission erhält das Recht, öffentliche Verordnungen über die nothwendigen Maßregeln zu erlassen. Die Vernachlässigung dieser Verordnungen oder Widerstand gegen die Mitglieder der Kommission und deren Beamten wird mit Geldstrafe bis zu 25 Dollar und die absichtliche weitere Einschleppung des Schädlinges oder dessen absichtliche Weiterverbreitung in andere Gegenden des Staates mit Gefängniß bis zu 2 Monaten bedroht.

Für die Ausführung der Bestimmungen des Gesetzes wurden 25000 Dollars bewilligt, die sehr bald auf 50000 Dollars erhöht wurden, da das infizirte Gebiet, dessen Ausdehnung man anfänglich auf 2,25 : 0,75 *km* geschätzt hatte, als wenigstens 110 *qkm* groß erkannt wurde.

1891 wurde die Kommission aufgelöst, durch ein neues Gesetz vom 17. April die Vertilgung dem „State board of agriculture" mit erweiterten Befugnissen übertragen und

50000 Dollars dafür ausgeworfen. Die geistige Leitung übernahm von jetzt an Professor Fernald. Die Kartirung des infizirten Gebietes zeigte, daß dasselbe weit größer war, als man noch voriges Jahr angenommen hatte. Es umfaßte nunmehr 30 Stadtgemeinden und einen Flächenraum von ungefähr 350 *qkm*, der gegen 15 *km* landeinwärts an der atlantischen Küste von Boston bis Mancheſter, also ungefähr 25 *km* weit, sich erstreckte. Die nunmehr beginnende rationelle Bekämpfung bewirkte, daß die Plage sich nicht weiter ausdehnte, vielmehr allmählich zurückgedrängt wurde. 1894 konnte der westlichste aus 10 Stadtgemeinden bestehende Grenzgürtel des Infektionsgebietes als gereinigt angesehen werden. Eine wirkliche Vernichtung wurde aber nicht erreicht, da die an und für sich nicht unbedeutenden, von der Gesetzgebenden Versammlung von Massachusetts bewilligten Summen niemals in der von der Kommission für nöthig erachteten Höhe und dazu noch stets so spät im Jahre ausgeworfen wurden, daß man, trotz vorsichtiger Aufsparung von Mitteln aus dem Vorjahre, doch regelmäßig im Frühjahre einen großen Theil der eingeschulten Arbeiter entlassen und die beste Zeit zur Vertilgung der Eierschwämme ungenützt vorübergehen lassen mußte. Dies wiederholte sich auch 1895, wo der um Hülfe angegangene Kongreß der Union zunächst einen Beitrag versagte und die vom Staate Massachusetts bewilligte Summe von nunmehr 150000 Dollars erst am 17. Mai (!) flüssig wurde.

Die stets wechselnden und stets jährlich von Neuem einzuschulenden Mannschaften arbeiteten unter Inspektoren, von denen jeder eine bestimmte, durch sichtbare Marken gekennzeichnete Sektion des Infektionsgebietes zugewiesen bekam und die über ihre Arbeiten Buch zu führen hatten. Durch Polizeimaßregeln wurde die Weiterverbreitung des Uebels thunlichst beschränkt. Da der infizirte Küstenstrich des Staates Massachusetts, einer der bevölkerſten Staaten der Union (104 Einwohner auf 19 *qkm*), wieder besonders dicht bewohnt ist, ausgedehnte Industrie besitzt und die bewaldeten Theile sehr zurücktreten, so waren verhältnißmäßig wenige Waldungen infizirt und in diesen wurde nur im Ganzen auf 300 *ha* Fläche eine Bekämpfung des Schwamm-

spinners und zwar, wie wir später sehen werden, meist durch Feuer vorgenommen. Die Hauptinfektion und deshalb auch die Vertilgungsmaßregeln bezogen sich also meist auf Alleen, Gärten und Obstpflanzungen, in denen noch die einzelnen in Behandlung genommenen Bäume gezählt werden konnten, sowie auf die mit Eiern belegten Gebäude und Einfriedigungen. Es wurden dort rund in den 4 Jahren 1891—1894

	Bäume	Gebäude	Zäune	Steinwälle
untersucht	16000000	145000	128000	4500
davon besetzt gefunden und größtentheils gereinigt	400000	6000	10000	1200

Mit der Hand wurden vernichtet:

Eierschwämme	300000
Raupen	3262000
Puppen	249000
Falter	32000.

Hierzu wurden im höchsten Falle gleichzeitig verwendet in den fünf Jahren:

1890	1891	1892	1893	1894	
89	242	234	154	270	Arbeiter

mit einem Gesammtaufwande von 375000 Dollar.

Als erfolgreichste Methode der Bekämpfung bewährte sich die Zerstörung der Eierschwämme.

Am wirksamsten war die Durchtränkung der Eierhaufen mit billigem Kreosotöl. Als beste Mischung wird empfohlen 50 Theile Kreosotöl, 20 Theile Karbolsäure, 20 Theile Terpentinöl und 10 Theile Steinkohlentheer. Letzterer wurde nur als Farbestoff beigegeben, um die behandelten Eierhaufen von den etwa übersehenen unterscheiden zu können. Alle anderen Chemikalien erwiesen sich theils als wirkungslos, theils, besonders die gasförmigen, als zu komplizirt in der Anwendung. Ueberhaupt scheint mir die geschilderte Art der Anwendung auch des Kreosotöls als sehr gekünstelt. Man wäre gewiß weiter gekommen, wenn man einzig und allein mit größeren Eimern guten Raupenleimes und verschieden großen Pinseln operirt hätte. Die Durchtränkung der Eierhaufen an Ort und Stelle gewährt den Vor-

theil, daß hierbei nicht wie bei der mechanischen Zerstörung viele Eier verstreut werden und schließlich doch zur Entwickelung kommen.

Aus demselben Grunde gab man bald auch das Einsammeln der Eierhaufen in Metallkannen mit nachträglicher Erhitzung in Oefen oder über freien Holzfeuern auf.

Doch wurde vielfach versucht, die Eier durch direkte Verbrennung zu tödten. Laufendes Bodenfeuer, welches in bebuschten, wüsten Oertlichkeiten angewendet wurde, hatte allerdings keinen Erfolg. Sogar die Tränkung des Bodens mit Rohpetroleum und Anzünden desselben zerstörte verborgenere Eierhaufen nicht. Einigermaßen bewährte sich an solchen Orten die Verbrennung durch einen angezündeten Sprühregen von „Paraffingasöl", der durch eine Art großer, tragbarer Gartenspritze erzeugt und mit Hülfe einer an die Schlauchleitung angeschraubten zum Theil mit Holz bekleideten, 3 *m* langen, in einen „Cyclon-Brenner" ausgehenden Röhre auf das infizirte Buschwerk gerichtet wurde. Namentlich die in den als Grundstücksgrenzen dienenden Steinwällen verborgenen Eierhaufen wurden so vernichtet. An zu erhaltenden Bäumen war diese Methode natürlich nicht anwendbar. Dagegen vertrugen manche hohle Bäume das Ausbrennen der mit Eiern besetzten Höhlungen.

Verschiedene Werkzeuge, namentlich komplizirte Messerformen wurden zur Erlangung versteckt sitzender Eierhaufen konstruirt. Auch wurden die Arbeiter mit Handspiegeln zur Untersuchung der Unterseite von Steinen, Zaunlatten u. s. w. ausgerüstet.

Weniger erfolgreich war die Bekämpfung der Raupen. Einigen Erfolg hatte die Anlegung von Fang-Ringen in Brusthöhe, welche aus einer Unterlage von Baumwollenwerg mit darübergebundenem getheertem Papiere bestanden. Hierdurch wurden die jungen, unterhalb des Ringes befindlichen Raupen am Aufstiege verhindert. Die Methode war daher besonders zum Schutze solcher Bäume erfolgreich, welche vorher von den Eierschwämmen gereinigt worden waren.

Die viel rationellere Anwendung von Leimringen konnte sich nicht einbürgern. Einmal waren nicht alle der aus Europa erhaltenen Raupenleimsendungen wirklich brauchbar.

Andererseits liefen zahlreiche Klagen der Grundstücksbesitzer ein, weil Vieh und Menschen sich an den Leimringen verunreinigten und die Lieblingskatzen nach der Rückkehr von Gartenexpeditionen Möbel und Teppiche beschmutzten. (!!)

Sehr beliebt wurde dagegen das Abfangen der Raupen unter Ringen von gröbster Sackleinewand. Streifen von 30 *cm* Breite wurden in Brusthöhe um den Baum gebunden und deren obere Hälfte über das Band auf die untere umgeschlagen. Namentlich die älteren Raupen suchten bei ihrer morgendlichen Rückwanderung vom Fraßorte gern Schutz unter der Leinwand und konnten hier bequem gesammelt oder zerquetscht werden. Doch erwuchsen aus der täglich zu wiederholenden Revision der Streifen viele Kosten und die unerläßliche tägliche Zerstörung konnte nicht überall durchgeführt werden.

Da im Allgemeinen in Amerika zur Zerstörung der Schädlinge der Kulturgewächse sehr gern Bespritzung der Pflanzen mit in Wasser suspendirten, gepulverten Arsenikpräparaten angewendet wird, so kam diese Methode anfänglich auch gegen den Schwammspinner reichlich zur Anwendung. Besonders häufig wurden benützt: „Paris green", die Marktbezeichnung für eine grüne aus Schweinfurter und Scheel'schem Grün bestehende Malerfarbe, „London purple" gleichfalls eine arsenikhaltige Malerfarbe, deren chemische Beschaffenheit ich trotz vieler Mühe nicht feststellen konnte, und „Arsenate of lead", d. h. arsenigsaures Blei. Durchschlagende Erfolge wurden in der Praxis aber nicht erzielt, trotzdem die Laboratoriumversuche gelangen und Wassermangel nirgends erwähnt wird. „Paris green" kann ohne Schädigung der Vegetation nur im Verhältniß von 1 *kg* auf 1500 *l* Wasser angewendet werden. Wird die gewöhnlich käufliche Farbe benutzt, so leben die von den vergifteten Blättern fressenden Raupen noch mehrere Tage, während fein pulverisirtes und gebeuteltes Gift schneller, aber auch nicht durchschlagend wirkt. Der billigere „London purple" wirkte zwar nicht schlechter als „Paris green" auf die Raupen, schädigte aber bei einer größeren Löslichkeit in Wasser die Vegetation bedeutend stärker. „Arsenate of lead" kann noch im Verhältniß von 25—30 *kg*

auf 1500 *l* Wasser ohne größeren Schaden für die Vegetation verwendet werden und haftet lange an den Blättern, muß aber, um sicher zu wirken, in der oben angegebenen starken Konzentration benützt worden, und kann dann dem die besprengten Oertlichkeiten besuchenden Vieh und Geflügel schädlich werden. Auch die sprengenden Arbeiter litten theilweise unter der Anwendung der Arsenikverbindung. Da zudem noch jede Besprengungsmaßregel an und für sich theuer ist, wurde schließlich von deren Anwendung völlig abgesehen.

Als radikalste Maßregel wurde in den bewaldeten Theilen des Infektionsgebietes das Abbrennen des ganzen Bestandes angewendet. Da der größere Theil dieser Bestände keineswegs rationell bewirthschaftet wird, sondern höchstens als schlechter Niederwald bezeichnet werden kann, so fällte man dort einfach alles Holz im Herbste, verbrannte es und vernichtete schließlich alle am Boden zurückgebliebene Streu mit dem „Cyclonbrenner". Bei etwas werthvolleren Beständen schlug man die Stämme, ohne sie zu verbrennen und vernichtete Unterwuchs und Streu durch Feuer. Wo es auf die Erhaltung des Bestandes ankam vernichtete man nur das Unterholz durch Abschlagen und verbrannte dieses und die zusammengerechte Streu durch Feuer in solcher Weise, daß die Flamme die Stämme nicht erreichte.

Dem speziell wissenschaftlichen Theile entnehme ich Folgendes.

Der Gattungsname Porethria ist keine Neubildung, wird vielmehr deshalb an die Stelle von Liparis gesetzt, weil letzterer, aus dem Jahre 1810 stammende, Ochsenheimer'sche Name bereits im Anfange des vorigen Jahrhunderts von Artedi an eine Fischgattung vergeben wurde. Die Aenderung ist nach deutschen Begriffen kaum stichhaltig. Allerdings soll im Thierreiche kein Gattungsname doppelt gebraucht werden. „Die Anwendung des Prioritätsgesetzes beginnt aber erst mit der zehnten Ausgabe von Linné's Systema Naturae, 1758, während Artedi's Publikationen bereits 1738 erschienen.

Die geographische Verbreitung des Schwammspinners geht weiter östlich, als Speyer angiebt. Er ist bis zum Amur und in Japan, sowie in Ceylon nachgewiesen worden.

Dagegen scheint die Art neuerdings in Großbritannien ausgerottet zu sein.

Einige der Eier werden gewöhnlich bei der Ablage verstreut, d. h. nicht in den Eierschwamm eingeschlossen. Der einzelne Eierschwamm enthält zwischen 300 und 1400 Stück. Gegen natürliche Witterungseinflüsse sind die Eier auch nach Entfernung der haarigen Eindeckung sehr widerstandsfähig. Künstliche Wärmezufuhr tödtet sie erst bei 60° C. Schnelle künstliche Abkühlung von + 26° C. auf — 28° C. schadet nichts. Das Ausschlüpfen sämmtlicher Raupen aus einem Eierschwamm erfordert im Durchschnitt ungefähr 90 Stunden.

Die Raupe kann vor ihrer Verpuppung bis 6 Häutungen, also 7 Larvenstadien durchmachen. Es sind jedoch die drei letzten nur in der Größe verschieden. Viele Raupen verpuppen sich aber bereits nach der 4. Häutung, also am Ende des 5. Larvenstadiums. Der früheste Datum des Ausschlüpfens im Freien war der 20. April, der letzte der 17. Juni. Der Raupenfraß dauert im Allgemeinen von Mitte Mai bis Mitte Juli. Spätester beobachteter Verpuppungstermin 6. September.

Die Nahrung der jungen Raupen, die zunächst 1—5 Tage auf dem Eierschwamm sitzen bleiben, besteht in der ersten Zeit aus den feinen Haaren der Blätter. Bis zur dritten Häutung machen sie dann Löcherfraß, der schließlich allmählich in ausschließlichen Randfraß übergeht. Der Hauptfraß geschieht des Nachts. Am Tage verbergen sie sich meistens.

Als Fraßpflanzen wurden fast alle Pflanzen angenommen, sogar Wasserpflanzen. Ihr Verzeichniß füllt 6 doppelspaltige Seiten in Petit-Druck. Die in Deutschland mitunter verschmähten Eschen wurden in Amerika gleichfalls befressen. Das Verzeichniß der verschmähten Pflanzen umfaßt nur 18 Sträucher und Kräuter, keine forstlich wichtige Holzart.

Gegen Temperatureinflüsse sind die Raupen empfindlicher als die Eier. Viertelstündige Einwirkung von + 43° C. und + 49° C. (110° und 120° F.) wurde zwar von vielen Raupen noch ohne Schaden für die spätere Entwickelung ertragen. Bei viertelstündiger Einwirkung von + 54° C. (130° F.)

gingen alle zu Grunde. Halbstündige Abkühlung auf — 16 bis 17° C. tödtete die Raupen sicher.

Im Wasser können erwachsene Raupen 2—3 Tage am Leben bleiben. Es ist also eine Verbreitung durch fließende Gewässer möglich.

Die durchschnittliche Lebensdauer der weiblichen Falter betrug 6—7 Tage, das Maximum 10 Tage. Die Lebensdauer der Männchen scheint etwas länger zu sein.

Die Zeit der größten Beweglichkeit der Männchen fällt zwischen 9 Uhr Morgens und 4 Uhr Nachmittags. Die Weibchen fliegen nur gezwungen. Die Männchen finden die Weibchen auf weite Entfernungen mit Hülfe des Geruches, also auch in undurchsichtigen Behältern auf. Der Versuch, Männchen auf diese Weise in Fallen zu locken, hatte praktisch brauchbare Ergebnisse nicht. Parthenogenesis wurde nicht beobachtet.

Auf die Resultate der morphologischen und anatomischen Untersuchungen können wir nicht eingehen, bemerken aber, daß die Details genauere sind, als wir sie von irgend einem anderen unserer forstschädlichen Schmetterlinge besitzen.

c) Die Unterscheidung der ♂♂ von Schwammspinner und Nonne nach plastischen Merkmalen.

Unter den vielen hier in Tharand während der letzten größeren Nonnenvermehrung gezüchteten Nonnenfaltern fand sich ein hellbraunes Männchen, das ich damals bona fide als eine röthliche Varietät der Nonne, als Flavismus, ansprach.

Da mir Herr Dr. Staudinger in Blasewitz auf meine damalige Anfrage mittheilte, das ihm ein Flavismus der Nonne unbekannt sei, so beschloß ich, diese „Varietät" zu beschreiben. Vor der Ausführung dieser Absicht kam mir aber der Zweifel, ob der fragliche Falter nicht doch vielleicht ein sehr helles Schwammspinner-Männchen sei, das aus einer durch Versehen unter die Nonnenraupen gerathenen Schwammspinnerraupe entstanden sei.

Ich versuchte nun, plastische Kennzeichen aufzufinden, die eine solche Unterscheidung ermöglichten ohne irgend welche Rücksicht auf die Färbung. Dieser Versuch mißlang aber vollkommen.

Sogar die Skulptur der Fühler, Schuppen u. s. f. war bei den Männchen beider Arten nicht sicher unterscheidbar. Wenn man bedenkt, daß z. B. bei den Prozessionsspinnern die Betrachtung einer Eierdeckschuppe des Weibchens zur Spezies bestimmung genügt, so ist dies gewiß merkwürdig.

VI. **Cnethocampa pityocampa** *Schiff.* **Cn. pinivora** *Tr.* und **Cn. herculeana** *Rbr.* (Fig. 2).

In diesem Frühjahr erhielt ich aus Bozen durch die Freundlichkeit des Herrn Bartel, Assistenten am hiesigen chemischen Laboratorium, einige Nester des Pinien-Prozessionsspinners. Zwar waren dieselben, da ich die lebenden Prozessionsraupen wegen ihrer „Giftigkeit" fürchtete, auf meine Bitte hin schon an Ort und Stelle mit Chloroform behandelt worden, doch kamen hier in Tharand aus dem einen doch noch lebende Raupen heraus, von denen einige sich sogar verpuppten. Da die Flügel derselben aber unentwickelt waren, benützte ich diese Exemplare zur Untersuchung des hahnenkammähnlichen Stirnfortsatzes. (Fig. 2 *A*, *B*, *C*). Hierbei zeigte sich, daß dieser Stirnschmuck, der bekanntlich den beiden an Nadelholz lebenden Arten, dem Kiefern- und dem Pinien-Prozessionsspinner gemeinsam zukommt, dagegen dem Eichen-Prozessionsspinner fehlt, doch bei jeder der beiden Arten charakteristische Eigenthümlichkeiten zeigt.

Beiden Arten gemeinsam ist, daß der Kamm eine stark chitinisirte, ungefähr 0,5—0,7 *mm* starke Leiste bildet, die sich ungefähr in Form eines rechtwinkligen Dreieckes (Fig. 2 *A* und *B a*) auf der Mitte der Stirn erhebt, und zwar so, daß die eine senkrecht stehende, längere Kathete der Kopffläche aufsitzt, die andere kürzere horizontal vorspringt, während die Hypotenuse von einer gezackten Linie vertreten wird, die nach hinten und unten zurücktritt. Die obere Fläche der Leiste ist eben. Sie beginnt von einer Querfalte, welche die beiden Einlenkungsstellen der Fühler (*f*) in der Querrichtung verbindet, sich vor den Augen als ein mäßig erhabener Rand jederseits nach unten zieht und schließlich (*r*) vor der Einlenkung der Palpen (*t*) die schildartige Umgrenzung der Vorderfläche des

Kopfes abschließt. Die der Hypotenuse entsprechende Vorderfläche ist der Länge nach gehöhlt, sodaß jederseits ein Rand entsteht. Die jeder Zacke des Profils entsprechenden Querleisten theilen diese Höhlung in kleinere vertiefte Felder.

Bei dem Pinien-Prozessionsspinner (Fig. 2 *A*) sind nur drei solche Felder und also vier Zacken (a—a''') am Hahnenkamme vorhanden und die obere Dreiecksspitze a springt stark vor.

Beim Kiefern-Prozessionsspinner (Fig. 2 *B*) sind

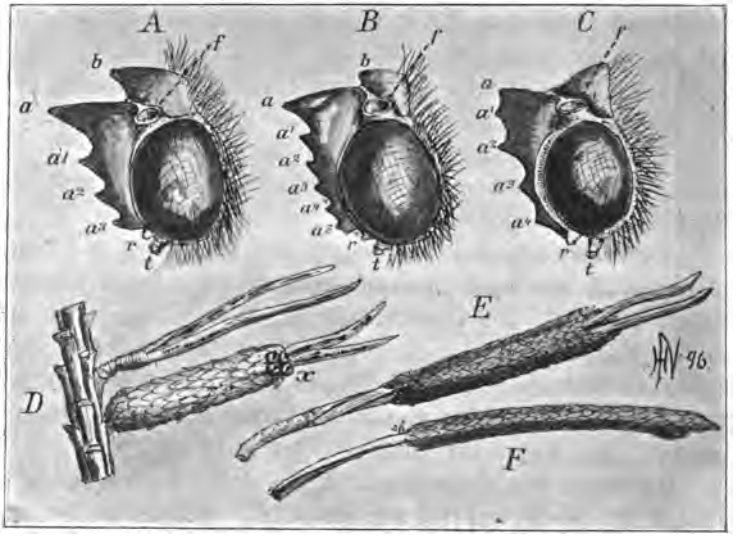


Fig. 2.

A, *B*, *C*. Seitliche vergrößerte Ansicht der von Haarschuppen befreiten Köpfe von Cnethocampa pityocampa (*A*), Cn. pinivora (*B*) und Cn. herculeana (*C*). *D* Eiercylinder des Pinien-Prozessionsspinners. *E* Eiercylinder des Kiefern-Prozessionsspinners an 2 Nadeln. *F* Derselbe an einer Nadel.

5—6 Felder und also 6—7 Zacken am Hahnenkamme vorhanden, dessen oberste Spitze a weniger vortritt.

Rückwärts von der Verbindungsleiste der beiden Einlenkungsstellen der Fühler, also auf dem Scheitel, steht ferner bei beiden Arten noch ein mittlerer, nach vorn gerichteter, oben mehr ge-

rundeter Zahn. Bei dem Pinien-Prozessionsspinner tritt derselbe scharfwinklig vor (Fig. 2 *A*, *b*), während er bei dem Kiefern-Prozessionsspinner mehr wulstartig abgerundet erscheint (Fig. 2 *B*, *b*).

Von den fünf europäischen Arten der Gattung Cnethocampa besitzt außer den besprochenen beiden Arten nur noch die spanische Cn. herculeana diesen Hahnenkamm. Da die Eierdeckschuppen, wie ich ausführlich seiner Zeit nachgewiesen habe*), bei allen fünf Arten scharf verschieden sind, so untersuchte ich auch den Hahnenkamm der Cn. herculeana auf eventuelle Verschiedenheit. Diese ließ sich auch leicht nachweisen. Zunächst fehlt ihr der accessorische Zahn auf dem Scheitel vollständig. Das Profil des Hahnenkamms ist weniger ausgesprochen dreieckig und die Zähne des Hahnenkammes sind weniger vorspringend (Fig 2 *C*). Die schildartige Umgrenzung der Vorderfläche des Kopfes ist ferner so ausgesprochen, daß deren Ränder leistenartig nach den Augen zu vorspringen.

Diese Unterschiede sind übrigens, wie ich besonders hervorhebe, deutlich nur dann zu sehen, wenn man die Behaarung des Kopfes entfernt. Der Hahnenkamm ist es auch, dessen Anlage in der Puppe die stärkere Zuspitzung ihres Vorderendes bei den beiden an Nadelholz lebenden Formen gegenüber dem mehr gerundeten Vorderende der Puppe des Eichen-Prozessionsspinners bedingt. Die Puppe der spanischen Art kenne ich nicht.

Ich erhielt ferner aus Botzen 25 Stück der Eierhäufchen des Pinien-Prozessionsspinners. Bekanntlich werden die Eier bei beiden an Nadelholz lebenden Arten in cylindrischer Anordnung um ein Nadelpaar abgelegt und mit den Eierdeckschuppen regelmäßig eingedeckt. Dennoch ist das Aussehen der Eiercylinder beim Pinien- und beim Kiefern-Prozessionsspinner völlig verschieden, wie ich mich durch direkte Vergleichung leicht überzeugte.

Der Eiercylinder des Kiefern-Prozessionsspinners (Fig. 2 *E* und *F*) ist dünner, ungefähr 3—4 *mm* im Durch-

*) Sitzungsberichte der Gesellschaft Isis in Dresden 1893. S. 108—117.

messer, und schlanker, da er bis 4 *cm* lang ist. Er ist ferner so angebracht, daß er gewöhnlich die Mitte des Nadelpaares umfaßt (Fig. 2 *E*) und niemals bis zur Basis der Nadeln herabreicht. Mitunter erreicht er dagegen die Nadelspitze (Fig. 2 *F*). Seine Farbe ist hellbraun und die zugespitzten Basaltheile der Schuppen sind stets nach der Spitze der Nadeln zu gerichtet.

Bei dem Pinien-Prozessionsspinner ist dagegen der Eiercylinder gedrungener, bis 5 *mm* dick und nur 2—2,5 *cm* lang (Fig. 2 *D*). Auch umfaßt derselbe stets den unteren Theil der Nadel, sitzt also direkt dem Zweige auf. Seine Farbe ist ferner stets weißlich und die zugespitzten Basaltheile der Schuppen sind in allen mir zu Gebote stehenden Exemplaren ausnahmslos nach der Nadelbasis zu gerichtet. Ich kann also die Angabe von Th. Müller*), daß die Richtung der Schuppen wechsele, nicht bestätigen. In meiner Abbildung sind an der Spitze des Cylinders einige Eier bloßgelegt und man sieht an den Nadeln deutlich den Flächenfraß der jungen Raupen.

*) Centralblatt f. d. gesammte Forstwesen. XIII. 1887. S. 57.

Die Bodenimpfung mit rein kultivirten Knöllchen-Bakterien für die Kultur der Leguminosen.*)

Vom Geheimen Hofrath und Professor Dr. Friedrich Nobbe.

Unter den chemischen Elementen, welche den Pflanzenkörper aufbauen, steht unzweifelhaft der Stickstoff in erster Linie. Die Wasserkulturen haben gelehrt, daß 11 dieser Elemente für das Pflanzenleben nothwendig sind, aber auch genügen, die Pflanzendecke der Erde mit ihrer unendlichen Fülle organischer Produkte zu erhalten und immer zu verjüngen. Voran natürlich die vier sogenannten Organogene C H O N, denen sich als fünftes und sechstes Schwefel und Phosphor, die Bestandtheile der Eiweißkörper, und als siebentes das Eisen beigesellt, nachdem dasselbe von Wiesner als konstituirender Bestandtheil des Blattgrüns erwiesen ist. Einer besonderen Begründung bedarf daher nur die Nothwendigkeit der vier verbleibenden Elemente (K, Ca, Mg, Cl), da sie in die chemische Konstitution der fertigen organischen Gebilde nicht eintreten. Jedem von ihnen ist jedoch eine bestimmte, unübertragbare Funktion im vegetativen Prozeß zugewiesen. Ohne Mitwirkung des Kaliums unterbleibt die Bildung des Stärkemehls im Chlorophyllkorn und damit das Wachsthum überhaupt;**) das Calcium, an der Assimilation unbetheiligt, hat u. a. die Aufgabe, die im normalen Lebensprozeß gebildeten Massen giftiger Säuren, namentlich die Oxalsäure, zu binden und aus dem Zellsaft unschädlich auszuscheiden; dem Chlor liegt die Leitung der stickstofffreien Assimilationsprodukte von dem Erzeugungsorte an die Stätten des Verbrauchs oder der zeitweiligen Aufspeicherung ob; das Magnesium endlich scheint eine ana-

*) Nach einem Vortrage in der naturf. Ges. „Isis" in Dresden. Die ausführlichen Beschreibungen der Versuche finden sich in den „Landw. Versuchs-Stationen".

**) F. Nobbe, J. Schröder und R. Erdmann. Ueber die organische Leistung des Kaliums an der Pflanze. Landw. Vers.-Stationen. Bd. XIII. S. 321.

loge Aufgabe in Bezug auf die stickstoffhaltigen organischen Stoffe zu erfüllen.

Wenn nun alle diese 11 Elemente vegetativ gleichwerthig sind, insofern keines derselben fehlen darf, so wird die besondere Werthschätzung eines derselben nur in dem Sinne berechtigt sein, daß dafür einestheils der Bedarf der Pflanzen an diesem Elemente, namentlich in der mit periodischer Ausfuhr verbundenen landwirthschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Hochkultur, andererseits aber die im Boden vorhandenen oder aus natürlichen Quellen ihm zufließenden Mengen desselben bezw. der Marktpreis des als Dünger zu verwendenden Stoffes maßgebend sind. In diesem Sinne wurde Eingangs der Stickstoff als ein besonders hoch zu bewerthendes Element bezeichnet. Eine mittlere Ernte von Winterweizen entführt dem Boden im Stroh und Körnern etwa 60 *kg* Stickstiff pro Hektar, dagegen nur 21 *kg* Kalium, 9—10 *kg* Phosphor, 5 *kg* Calcium, 4 *kg* Magnesium, 3 *kg* Chlor und 1 *kg* Schwefel, zusammen 44 *kg*. Die Ausfuhr an N. ist mithin größer, als die aller anderen Mineralstoffe zusammengenommen, wenn wir absehen von den in unerschöpflicher Fülle — wenn es Gott gefällt — dargebotenen Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Auch eine Lupinenernte enthält an Stickstoff 94,70 *kg*, an den übrigen Elementen zusammen nur 72 *kg*. Das ist begreiflich. Liegt doch dem Stickstoff ob, in der Pflanze zum Aufbau des Protoplasmas, des Chlorophylls, der Eiweißstoffe, Alkaloide und aller derjenigen stickstoffhaltigen organischen Körper zu dienen, welche theils in löslicher Wanderform, wie Albumin, Asparagin, theils in unlöslicher, als Reservestoffe, zeitweilig in bestimmten Lokalen im Ruhestand deponirt werden.

Die **Form** der Stickstoffverbindungen, welche in nicht schmarotzenden Gewächsen dem Leben zu Gute kommt, macht keine Ausnahme von der allgemeinen Regel, daß die mineralischen Nährstoffe, mit Ausnahme des Chlor, der Pflanze nur in ihrer höchsten Oxydationsstufe zuträglich sind; man hat dies wohl so ausgedrückt: die Pflanze lebe von vollkommen verbrannten Stoffen. Gegenüber der im Lichte sich vollziehenden Assimilation (Reduktionsprozessen), wobei Sauerstoff ausgeschieden wird, kommt der

entgegengesetzte Prozeß der Athmung im Dunkeln quantitativ nicht in Betracht.

Das höchste Oxydationsprodukt des Stickstoffs, die Salpetersäure, wirkt daher am sichersten und raschesten. Der freie elementare Stickstoff ist vegetativ vollkommen indifferent. Das Ammoniak vermag der Pflanzenernährung zu dienen, wenngleich in schwächerem Grade, als die Salpetersäure, und ob es überhaupt als solches wirkt, oder erst nach seiner Umwandlung in Salpetersäure, darüber kann selbst nicht einmal die Thatsache entscheiden, daß in den Pflanzen, welche auf Ammoniak als einzig dargebotene Stickstoffquelle angewiesen sind, bisweilen Ammoniak gefunden wird. Es müßten sonst auch Natrium, Jod Kieselerde ꝛc., weil sie in manchen Pflanzen als Ballast massenhaft auftreten, den Nährstoffen eingereiht werden. Der Landwirth bringt salpetersaure Salze im Frühjahr aufs Feld, Ammoniaksalze aber im Herbst, um so für dessen allmähliche Umbildung in Salpetersäure, unter dem Einfluß nitrifizirender Organismen, Zeit zu lassen. Die mit der Bodentiefe abnehmende Menge der Nitrifikations-Bakterien,*) deren fast regelmäßige Abwesenheit im Boden von saurer Beschaffenheit — Wiesen-, Wald- und Moorboden — und im Zusammenhang hiermit die von Boussingault, Schlösing, Baumann, Ebermayer u. A. konstatirte Armuth vieler Waldböden an Nitraten hat zu der noch nicht streng bewiesenen Ansicht geführt, daß die Wurzeln der Waldpflanzen wesentlich auf Ammoniak als Nahrungsmittel für Stickstoff angewiesen seien.

Was aber die komplexen Stickstoffverbindungen betrifft, wie sie in den verwesenden oder faulenden organischen Körpern: im Humus, Stalldünger, auch im Blutmehl, Horn- und Knochenmehl, im Guano und anderen künstlichen Düngern dem Boden zugeführt werden, so ist von ihnen eine Wirkung erst dann zu erwarten, nachdem sie durch ihre Zersetzung Ammoniak bezw. Salpetersäure gebildet haben. Ich erinnere an den bekannten Vegetationsversuch Arn. Beyer's,**) der die mit Harnstoff als

*) R. Warington: Journ. of the chem. Society 1884, S. 637.

**) Landw. Vers.-Stat. Bd. IX. S. 482.

Stickstoff-Quelle ernährten Haferpflanzen gedeihen sah, nach Beendigung des Versuchs aber Salpetersäure in der Lösung mit Leichtigkeit nachzuweisen vermochte.

Nun, in welcher Form immer: den Stickstoff entnimmt die Pflanze dem Boden; denn wenn auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, durch Vegetationsversuche sogar wahrscheinlich gemacht worden ist, daß kleine Mengen Ammoniak aus der Luft von den chlorophyllhaltigen Organen der Pflanzen aufgenommen werden können, so sind doch die so erworbenen Stickstoffmengen verschwindend klein gegenüber dem Bedürfniß einer normalen Vegetation. Der Gehalt der Atmosphäre an Ammoniak und Salpetersäure beträgt etwa je 2—3 Milliontel; das ist doch unter allen Umständen eine gar zu spärlich rieselnde Quelle.

Freilich vermag der Boden seinerseits aus der Atmosphäre, aus Regen, Schnee und Hagel kleine Mengen Ammoniak zu absorbiren. Man darf jedoch auch diese Quelle nicht überschätzen. Der relative Stickstoffgehalt der Atmosphärilien ist nicht größer, als der der Luft, und wie wenig diese natürlichen Zufuhren aus der Atmosphäre allein für die hochproduzirende Kulturpflanze zu bedeuten haben, das geht aus deren minimalem Wachsthum auf einem stickstoffarmen Boden, auch wenn alle übrigen nothwendigen Mineralstoffe im Ueberschuß assimilirbar zu Gebote stehen und die physikalischen Bedingungen eines gedeihlichen Pflanzenwuchses im Optimum vorhanden sind, zur Genüge hervor. Außerdem stehen der Stickstoff-Absorption des Bodens auch Stickstoffverluste gegenüber, durch Zersetzungen unter dem Einfluß anderer mikroskopischen Organismen, deren Bekämpfung heute das eifrige Bestreben des unterrichteten Landwirthes ist.

Treffend und klar ist der Ausspruch des hochverdienten Gutsbesitzers Dr. hon. c. F. Schultz-Lupitz:

„Obgleich der Stickstoff nur zu theuren Preisen erhältlich ist und dem Landwirthe viel Geld kostet, obgleich er, sei es in luftförmiger Gestalt in die Luft, sei es als salpetersaures Salz in den Untergrund aus der Hand des Wirthschafters leicht entschlüpft, so ist dennoch seine Anwendung zwecks intensiver Kultur fort und fort gewachsen; unsere scharfsinnigsten Lehrer vertreten einstimmig die Vermehrung seiner Anwendung. Denn er, dieser

Stickstoff, ist, praktisch betrachtet, vor allen anderen Stoffen, das Wasser allein ausgenommen, der gewaltige Motor im Werden, Wachsen und Schaffen der Natur. Ihn zu fassen, ihn zu beherrschen, das ist die Aufgabe; ihn zu Rathe zu halten, darin liegt die Oekonomie; seine Quelle, die unerschöpflich fließt, sich dienstbar zu machen, das ist es, was Vermögen schafft."

Seit lange hat man im Feldbau beobachtet, daß die Leguminosen insofern eine Ausnahmsstellung dem Stickstoff gegenüber einnehmen, als diese Gruppe der Kulturgewächse in einem ganz stickstoffarmen Boden, wenn er nur sonst nicht mineralstoffarm ist, gut gedeihen, ja daß sie auf eine Stickstoffdüngung nicht reagiren, und unsere Waldbäume aus der Ordnung der Papilionaceen verhalten sich nicht anders. Der Landwirth bezeichnet die Schmetterlingsblüthler als „Stickstoffsammler", im Gegensatz zu den „stickstoffzehrenden" Getreide- und anderen Kulturpflanzen. Geradezu epochemachend ist der Betrieb des Dr. Schultz in Lupitz*) (Prov. Sachsen) geworden, der auf seinem stickstoffarmen Sandboden den Zwischenfruchtbau von Leguminosen behufs Anreicherung des Bodens an Stickstoff mit einem Erfolge einführte, der heute allgemein anerkannt ist.

Aehnliche Beobachtungen und Erwägungen führten den unvergeßlichen Dr. Th. Reuning, Generalsekretär der landwirthschaftlichen Vereine im Königreich Sachsen, vor einigen Dezennien zu dem Ausspruch, daß jedes in den Boden gebrachte Atom Stickstoff eine Verschwendung sei: ein Satz, der in dieser Uneingeschränktheit nicht haltbar, aber vollkommen zutreffend ist auf die Schmetterlingsblüthler.

Bekanntlich besitzen die Papilionaceen an ihren Wurzeln fast ausnahmslos kleine knöllchenartige Anschwellungen, deren Zentralpartie, das sogenannte Bakteroiden-Gewebe, von meist stäbchenförmigen Bakterien ganz erfüllt ist. Diese Wurzelknöllchen der Papilionaceen hat man früher wenig beachtet; sie wurden einfach, gleich den Knollen der Kartoffeln, Georginen, Orchideen ꝛc. als „Speicher" betrachtet, in welchen organisches Ma-

*) Schultz-Lupitz, der Zwischenfruchtbau auf leichtem Boden. Berlin 1895.

terial, ein Erneuerungsfonds für die kommende Vegetationsperiode, aufgesammelt werde. Ich selbst habe vor nahezu 30 Jahren diese Auffassung vertreten*) und noch 1888 stellte Prof. Rob. Sachsse**) in Leipzig die Behauptung auf, man sehe bekanntlich jetzt wohl allgemein die Knöllchen der Leguminosen als vorübergehende Reservestoffbehälter stickstoffhaltiger Stoffe an, die in bakterienähnlichen Formen im sogenannten Bakteroidengewebe abgelagert seien.

Sehr stickstoffreich sind diese Knöllchen allerdings, reicher, als die zugehörige Wurzel. Troschke***) fand in den Knöllchen der Luzerne einen Stickstoffgehalt von 7,25% gegen 1,13% in den Wurzeln. Etwas geringere Unterschiede ermittelte E. Bréal†) bei verschiedenen Leguminosen: in Bohnenknöllchen (nach der Blüthe) z. B. 4,60%, in den Wurzeln 2,90%, in Lupinenknöllchen 3,35 gegen 0,8% ꝛc.

Dieser höhere Stickstoffgehalt der Knöllchen wäre jedoch bedeutungslos für die Pflanze, wenn sie auf ihn allein angewiesen wäre. Denn die Gesammtmasse der Knöllchen einer Pflanze ist viel zu gering, um den kolossalen Zuwachs und Stickstoffreichthum der Pflanzen auf stickstofffreiem Boden auch nur annähernd zu erklären. Die Wurzelknöllchen-Bakterien wirken durch ihre Aktion, nicht durch ihre passive Masse.

Der Erste, welcher das Verhalten der stickstoffsammelnden Leguminosen in ein helleres Licht rückte, war Prof. Hermann Hellriegel, Leiter der Herzogl. landw. Versuchs-Station zu Bernburg. Ihm wollten die Lupinen in Sandkulturen niemals recht befriedigend gedeihen. Er kam auf den Gedanken, eine kleine Menge Extrakt von einem Boden, der mit Erfolg Lupinen getragen, auf einen Theil der Vegetationsgefäße zu gießen. Der Erfolg war der, daß die so behandelten Pflanzen sich neu belebten. Beim Austopfen der Ernte fand Hellriegel 1886, daß diejenigen Pflanzen, welche nach der Impfung in dem stickstofffreien Boden üppig und normal gewachsen waren, an ihren

*) Landw. Vers.-Stationen Bd. X. 1868, S. 98.

**) Chem. Zbl. 1888. Nr. 37.

***) Biedermann's Zbl. 1884. S. 850.

†) Comptes rendus **107.** 397.

Wurzeln die mehrerwähnten kleinen Knöllchen trugen, die anderen nicht. Auch hat bereits Hellriegel die Muthmaßung ausgesprochen, daß dabei Bakterien im Spiele sein dürften, allerdings nur hypothetisch, da die Erdauszüge, mit denen Hellriegel ausschließlich operirte, Näheres über die Vorgänge nicht aussagen. Erst einem holländischen Forscher, dem um die wissenschaftliche Erforschung der Knöllchenbakterien überhaupt sehr verdienten Dr. Beyerinck*), war es vorbehalten, im Jahre 1888 aus den Knöllchen verschiedener Leguminosen Bakterien-Kolonien zu züchten, welche in ihrer äußeren und morphologischen Erscheinung einander so nahe standen, daß er sie als eine Art auffaßte und Bacillus radicicola benannte; eine Ansicht, welche derselbe allerdings später modifizirt hat.

Die Knöllchen der Leguminosen sind nicht verdickte Seitenwurzeln: sie entbehren der Wurzelhaube, entspringen nicht aus dem Plerom der Tragwurzel, sondern in der inneren Partie der Rinde, entstehen auch später, als die Seitenwurzeln. Bei behaarten Wurzeln bilden in der Regel die Haare die Eingangspforten für den Spaltpilz, mit dessen Vermehrung die Zellwucherungen der Wurzelrinde die Knöllchen erzeugen. Es giebt Leguminosen, deren Wurzeln gesonderte haselnußgroße Reservestoffknollen und zugleich kleine Spaltpilzknöllchen führen, z. B. Lathyrus tuberosus L.

In einem gewissen Entwickelungsstadium wandeln sich die Bakterien in „Bakteroiden" um: anders gestaltete, oft mehrarmige, langgestreckte oder birnförmige, von einer Hülle umgebene Gebilde. Und dieser Zeitpunkt pflegt mit einem biologisch bedeutungsvollen Wendepunkte zusammen zu treffen, von wo an die bis dahin von der Nährpflanze unterhaltenen Knöllchen das Empfangene mit Wucherzinsen zurück erstatten. Die Bakterien im Jugendstadium sind parasitaire Gebilde. Auch Schwendener spricht den Plasmodien (membranlosen Plasmasträngen) in dem Bildungsgewebe der jungen Leguminosenknöllchen einen parasitischen Charakter zu. Die kümmerliche bezw. rückgängige Entwickelung, der offenbare Stickstoffhunger der Pflanzen in stick-

*) Botan. Zeitung 1888.

stofffreiem Sande, kurz bevor der plötzliche Aufschwung eintritt, dürften dies beweisen. In einem mit einer gewissen Menge Stickstoff versehenen Boden tritt diese Hungerperiode minder scharf hervor, deren Ueberwindung dadurch bedingt ist, daß der freie, elementare Stickstoff in den ungewohnten Dienst der Pflanzen, und damit der Menschheit, gezwungen wird. Die nunmehr eintretende Belebung der Vegetation bekundet sich zunächst in dem tiefen Ergrünen der bis dahin blassen Blätter, sodann in dem kräftigen Wachsthum und gesteigerter Wasserverdunstung, und schließlich nimmt die geimpfte, mit Wurzelknöllchen versehene Pflanze im stickstoffarmen Boden Dimensionen an, welche die Leistung der Pflanzen mit reichlicher Stickstoffdüngung, aber ohne Wurzelknöllchen, übertrifft. —

Seit 1889 hat sich die pflanzenphysiologische Versuchsstation Tharand mit dem Ausbau der Hellriegel'schen Entdeckung eingehend befaßt. Der Verfasser, in Gemeinschaft mit Herrn Assistenten Dr. L. Hiltner, verwendeten zur Impfung des Bodens ausschließlich Bakterien, welche aus den Wurzelknöllchen der betreffenden Leguminosengattung auf Nährgelatine rein gezüchtet worden waren. Wir wurden dadurch in den Stand gesetzt, die damals noch angezweifelte und selbst in Abrede gestellte Bedeutung der Knöllchenbakterien für die Papilionaceen sicher zu stellen, die Verwandtschaftsverhältnisse, d. i. die Wirkung der von bestimmten Leguminosengattungen abstammenden Bakterien auf andere Gattungen, die aus den Bakterien hervorgehenden „Bakteroiden" und andere für die praktische Verwerthung der Sache maßgebende Verhältnisse aufzuklären. Denn von vornherein haben wir bei diesen Studien, wie es der Aufgabe der Versuchs-Stationen entspricht, die praktisch-wirthschaftliche Seite der wissenschaftlichen Thatsachen als Perspektive ins Auge gefaßt.

Das Verfahren bei der Bodenimpfung mit rein kultivirten Bakterien ist kurz folgendes:

Zunächst gilt es, das Impfmaterial für die zu erbauende Leguminosen-Gattung herzustellen. Zu diesem Zweck dienen die sogenannten Petri'schen Schälchen mit Glasdeckel, welche eine

dünne Schicht erstarrter Gelatine enthalten. Letztere wird in flüssigem Zustande zuvor mit von Beyerinck angegebenen Zusätzen versehen, welche der Ernährung der Bakterien dienen. 100 *g* frische Substanz der fraglichen Leguminose*) werden in 1 *l* destillirten Wassers gekocht, filtrirt, auf 1 *l* aufgefüllt, sodann mit 2,5 *g* Asparagin und 5 *g* Rohrzucker versetzt. Das Ganze wird auf 5 *l* verdünnt und 500 *g* Gelatine zugesetzt. Mit Soda wird die in der Gelatine enthaltene Säure abgestumpft und eventuell mit etwas Apfelsäure schwach sauer gemacht. Die fertige Flüssigkeit wird wieder gekocht, behufs Desinfektion, und sodann aus einem Ausflußkolben je 10 *ccm* in sterilisirte Reagensgläschen gefüllt, welche noch zweimal je 1 Stunde im Wasserbade erhitzt werden, worauf man die Gelatine erstarren läßt. In dem mit einem sterilen Wattepfropfen verschlossenen Gläschen wird sie nun aufbewahrt, bis sie zum Gebrauch in das Petri'sche Schälchen gegossen wird. — Die Gelatine wird nach Beyerinck's Vorschlage zweckmäßig zuvor mit destillirtem Wasser extrahirt, um die löslichen Stickstoffverbindungen (Eiweiß und Peptone) zu entfernen, weil schon bei einem relativ geringen Gehalte an diesen Körpern die Bakterien nicht mehr wachsen. Ganz darf allerdings der gebundene Stickstoff nicht fehlen, da auch dann kein Wachsthum stattfindet, doch muß er auf ein Minimum beschränkt sein.

Das Impfmaterial für die Petri'schen Schälchen wird direkt den Knöllchen der betreffenden Leguminosengattung entnommen. Um die Knöllchen äußerlich von anhaftenden Organismen zu reinigen, werden sie ganz kurze Zeit in Sublimat gelegt, dann mit Alkohol abgespritzt und dieser an einem Spirituslämpchen entflammt. Hierauf wird das Knöllchen zerschnitten, mit einem sterilen Platindraht wird etwas Substanz heraus-

*) Beyerinck konnte zwar nicht bemerken (Bot. Ztg. 1888. S. 744), daß der Dekokt der Nährpflanzen nützlicher für die aus letzterem gewonnenen Bakterien sei; er wendet vornehmlich Erbsen- und Bohnen-Stengeldekokte an mit 7 % Gelatine und etwa $^1/_4$ % Asparagin. Das mag genügen; wir halten es jedoch für nützlich, den besonderen Anpassungen der Bakterien schon bei der vorbereitenden Kultur Rechnung zu tragen, und nehmen als Nährmittel ein Dekokt der Nährpflanze selbst.

genommen und auf die Gelatine gestrichen, wobei der Deckel des Schälchens nur wenig gelüftet wird, um den Zutritt fremder Keime zu verhindern. Man stellt so 4—5 Impfstriche in einem Schälchen her. Das beste Impfmaterial liefern junge Knöllchen oder solche, die erschöpft sind durch sogenannte Bakterien-Ueberwucherung, d. h. in denen eine Umwandlung in die erwähnten Bakteroiden nicht stattgefunden hat. Finden sich trotz aller Vorsicht in den Impfstrichen oder neben diesen fremde Spalt- oder höhere Pilze, so hat eine Ueberimpfung zu erfolgen, und diese Operation ist bis zur völligen Reinheit der gebildeten Kolonien zu wiederholen.

Von der fertigen Kultur wird für die Gewächshaus-Versuche eine kleine Menge in Wasser gebracht und die Emulsion der Versuchserde einverleibt. Als solche Versuchserde verwenden wir theils einen reinen stickstofffreien Tertiärsand, theils einen solchen mit $^1/_3$—$^1/_2$ Volumen Gartenerde von bekanntem Stickstoffgehalt gemischt. Die Mischung erfolgt, um die physikalische Beschaffenheit des Bodens zu verbessern und zugleich den Pflanzen in der Jugendperiode eine kleine Menge Stickstoff darzubieten. In dem reinen Sande ist zwar die Impfwirkung energischer, aber die jungen Pflanzen gehen oft früher zu Grunde, als die Spaltpilze zur Wirkung gelangen können. In kranke Wurzeln treten sie nicht ein. In jedem Falle wird der Boden vor der Impfung durch mehrmaliges Erhitzen auf 100—105° C von allen Mikroorganismen befreit, die ein verwirrendes Durcheinander von Aktionen ausüben würden. Der Impfstoff wird in die Versuchsgefäße mittelst einer festgelegten gebogenen Glasröhre etwa 10 *cm* tief eingebracht; die Oberfläche des Bodens wird mit steriler Watte bedeckt, welche am Rande des Cylinders von einem übergreifenden Zinkringe in ihrer Lage festgehalten wird. Auch das Begießen mit mehrfach ausgekochtem Wasser erfolgt durch die erwähnte Glasröhre. Nur unter Einhaltung so vieler Vorsichtsmaßregeln ist man sicher, an den Versuchspflanzen nur da Knöllchen auftreten zu sehen, wo man sie planmäßig durch die Impfung hervorruft; und nur so kann die Wirkung der Knöllchenbakterien rein studirt und ein sicheres Fundament geschaffen werden für die praktische Impfung der Felder.

Für die Bodenimpfung des freien Feldes wird das auf die Fläche bemessene Impfmaterial sammt der durch schwache Erwärmung verflüssigten Gelatine in Wasser gegossen, die Samen werden hineingeschüttet und tüchtig durchgearbeitet. Die angewandte Wassermenge wird so berechnet, daß nach dem Zuschütten der Samen ein kleiner Ueberschuß bleibt, der nachträglich durch Zusatz von etwas trockenem Sande oder Erde von dem anzubauenden Felde aufgenommen wird, so daß die Samen sich lufttrocken leicht ausstreuen lassen. Das ist die **Samenimpfung.** Ein zweites Verfahren, die **Erdimpfung,** besteht darin, daß statt der Samen soviel Erde oder Sand in die Bakterien-Flüssigkeit geschüttet und mit ihr innig vermischt wird, bis auch hier ein lufttrockner Zustand die Ausstreuung gestattet. Dies Verfahren der „Erdimpfung" hat den Vortheil, daß man die ausgestreute Impferde vor der Aussaat 5—10 *cm* tief unterarbeiten kann. Denn die spontane Beweglichkeit der Bakterien im Boden ist nicht groß. —

Als Beispiel für die Wirkungen der Bodenimpfung sei ein keineswegs extremes Versuchsergebniß von 1895 vorzuführen gestattet.

Glasgefäße von ca. 5—6 *l* Inhalt empfingen 600 *g* Gartenerde mit 4500 *g* reinem stickstofffreien Sande. Die Gartenerde enthielt 4,059 *g* Gesammtstickstoff im Kilogramm, wovon 10 % in 10%-Salzsäure löslich waren; das macht pro Gefäß etwa 240 *mg* löslichen Stickstoff. Der Boden wurde außerdem gedüngt mit 1 *g* Chlorkalium, 0,8 *g* schwefelsaure Magnesia, 0,8 *g* einbasisch phosphorsaurem Kalk und 10 *g* dreibasisch phosphorsaurem Kalk. Die Versuchspflanze war die Zottelwicke, Vicia villosa. Die Impfung erfolgte mit Zottelwicken-Bakterien. An Stickstoff wurde den 3 Versuchsreihen gegeben: 1. kein Stickstoff, 2. 0,5 *g* und 3. 1 *g* Stickstoff pro Gefäß als salpetersaurer Kalk. Die Ernte ergab:

	Stickstoffdüngung	geerntet Trockensubstanz	geerntet Stickstoff	
	g	*g*	*g*	%
ungeimpft:	0	5,72	0,093	1,626
	0,5	23,87	0,391	1,638
	1,0	32,60	0,623	1,922

	Stickstoffdüngung	geerntet Trockensubstanz	Stickstoff	
	g	*g*	*g*	%
geimpft:	0	43,12	1,421	3,295
	0,5	48,64	1,663	3,417
	1,0	62,85	2,519	4,008

Hiernach hat die Impfung des ungedüngten Bodens die 7,5fache Trockensubstanz des gleich stickstoffarmen, nicht geimpften Bodens, und das 15fache von dessen Stickstoff hervorgebracht. Derselbe stickstoffarme geimpfte Boden übertrifft selbst den mit 1 *g* Stickstoff gedüngten, aber ungeimpften Boden noch um 32 % an Trockensubstanz und an Stickstoff gar um 128 %!

Vergleichen wir die Ernten der gleich gedüngten Böden, so weist der geimpfte immer noch ein Plus, und zwar bei der Düngung mit 0,5 bezw. 1 *g* N ein Plus von 104 % bezw. 93 % Trockensubstanz und von 325 % bezw. 304 % Stickstoff über den ungeimpften Boden auf.

Bemerkenswerth ist, daß die durch Impfung geförderten Pflanzen durchgehend in noch weit höherem Verhältniß, als in der Massenbildung, in der Höhe des prozentischen Stickstoffgehalts die durch Düngung mit Stickstoffverbindungen geförderten Pflanzen übertreffen. Die Erscheinung ist ganz regelmäßig bei den Leguminosen zu beobachten; man erntet auf die Bodenimpfung nicht nur größere, sondern überdies auch stickstoffreichere Massen. — Und diesem Vortheil steht ein weiterer zur Seite. Es ist eine regelmäßige Vegetationserscheinung, daß die Pflanzen unter dem Einfluß der Bakterienarbeit weit länger grün bleiben, indem das natürliche, von der Stammbasis beginnende allmähliche Absterben der Blätter verzögert wird. Wahrscheinlich fungiren die Bakterien andauernd und setzen ihre Stickstoffzufuhr fort, während ohne sie der Boden in der Umgebung der Wurzeln allmählich erschöpft wird und dem steigenden Bedürfniß des an Größe und Mineralstoffbedarf zunehmenden Pflanzenkörpers schließlich nicht mehr Genüge zu leisten vermag.

Es liegt nun die Aufgabe vor, einige noch offene biologische Fragen der Leguminosen-Bakterien experimentell zu erledigen. Im kommenden Jahrzehnt werden zahlreiche Kräfte thätig sein — sie sind schon an der Arbeit — den wissenschaftlichen Ausbau des Gegenstandes zu fördern, damit die Impfung des Bodens in ihrem Erfolge sicher gestellt, die volle Ausbeutung der stickstoffwerbenden Kraft der Knöllchen-Bakterien ermöglicht und die Bodenimpfung mit Reinkulturen derselben zum Gemeingut des Landwirthschaftsbetriebes werde.

Einzelne dieser offenen Fragen, welche wir bearbeitet haben, sei in Kürze hier zu skizziren gestattet.

1. Die symbiotischen Verwandtschaftsverhältnisse der Knöllchen-Bakterien.

Unsere Versuche haben bis heute unzweifelhaft festgestellt, daß dasjenige Impfmaterial, welches aus Knöllchen der zu kultivirenden Leguminose gezüchtet worden ist, in allen Fällen die weitaus kräftigste Wirkung ausübt, ja daß eine volle Impfwirkung mit Sicherheit nur dann eintritt, wenn der Boden mit Bakterien aus Knöllchen der angebauten Leguminose geimpft wird. Impfmaterial aus nahe verwandten Leguminosen-Gattungen vermag, in mehr oder minder geschwächter Wirkungskraft, gegenseitig zu fungiren.

So kann die Erbse mit einer Reinkultur von Zottelwicken-Bakterien, und vice versa die Wicke mit einer solchen von Erbsen nahezu ebenso erfolgreich geimpft werden, wie jede mit Material von der eigenen Gattung. Auch Phaseolus-Bakterien wirken, allerdings sehr schwach, auf die Erbse.

Dagegen ist die Erbsenbakterie — wie auch die Klee- und Bohnen- (Phaseolus-)Bakterie — völlig unwirksam bei der Robinie, welche andererseits durch ihre eigenen Bakterien ausgezeichnet gefördert wird. Desgleichen sind Klee- und Robinien-Bakterien gänzlich unwirksam auf Erbsenpflanzen. Arten einer Leguminosengattung sind in kaum geschwächtem Grade gegenseitig bakteriell wirksam. Bei Trifolium pratense und incarnatum sind vollwerthige Erfolge einer gegenseitigen Impfung zu ver-

zeichnen gewesen. Das Gleiche gilt für Vicia villosa, sativa und sepium.

Besonders klar traten diese symbiotischen Verwandtschafts-Verhältnisse in einem „Diagonal-Versuche" in stickstofffreiem Sande mit Robinia pseudacacia, Acacia Lophanta, Vicia villosa und Pisum sativum hervor. In je 4 Reihen (16 Gefäßen) wurde der Boden geimpft: das eine Mal mit Reinkulturen von der gleichen Gattung, in den übrigen Reihen mit Material von je einer der 3 anderen Gattungen. Dabei zeichneten sich die mit den gleichnamigen Bakterien geimpften Gefäße ganz entschieden aus. Die Robinienpflanzen, mit Robinia-Bakterien geimpft, brachten das 5—9fache an Trockensubstanz und das 11—17fache an Stickstoff, im Vergleich zu den mit Material der anderen 3 Versuchsgattungen geimpften Gefäßen. Eine ganz gleiche Ueberlegenheit bethätigten die Erbse, Akazie und Zottelwicke unter dem Einfluß des ihnen zugehörigen Impfmaterials.

In einem ferneren Versuche wurden Vertreter der 6 landwirthschaftlich wichtigsten Gruppen der Papilionaceen (Phaseoleae, Vicieae, Trifoliaceae, Galegaceae, Genisteae und Hedysareae) auf ihre gegenseitige symbiotische Verwandtschaft geprüft. Die 6 Versuchsgefäße jeder Reihe wurden mit reinkultivirten Knöllchen-Bakterien geimpft, welche von Phaseolus multiflorus, Pisum sativum, Trifolum pratense, Robinia pseudacacia, Lupinus luteus, Ornithopus sativus*) stammten. Als Versuchspflanzen dienten außer den 6 Arten, denen das Impfmaterial entstammte, noch Vicia villosa, Lathyrus silvestris, Medicago sativa, Anthyllis vulneraria. Der Boden bestand aus je 6800 *g* reinen Quarzsandes und 1200 *g* lufttrockener Gartenerde mit 3,45 *g* Gesammtstickstoff und war sterilisirt. Das Ergebniß war eine ausnahmslos sichere Förderung durch Bakterien der eigenen Art, und eine fast unverminderte Förderung der Vicieen (Pisum und Vicia) bei gegenseitiger Impfung. Auch die Phaseolus-Bakterien haben förderlich gewirkt bei den Vicieen, und umgekehrt. Des-

*) Die letzte Reihe wurde aufgegeben, da es nicht gelang, rechtzeitig Impfmaterial zu erzielen.

gleichen ist dem Rothklee die Phaseolus-Impfung in geringem Maße zu Gute gekommen.

Dagegen blieben die Pisum-Bakterien völlig unwirksam auf Trifolium, Medicago, Robinia, Anthyllis und Ornithopus.

Die Trifolium-Bakterien haben nur beim Rothklee selbst eine volle Wirkung erzielt, selbst bei der verwandten Medicago war die Wirkung sehr schwach, sonst überall gleich Null. Die Robinia-Bakterien hatten nur bei der eigenen Gattung Knöllchenbildung und Wachsthumsförderung bewirkt.

Die Lupinen sind in dem sterilisirten Boden nicht gewachsen. Ihr frühzeitiges Absterben hat eine Knöllchenbildung an den kranken Wurzeln unmöglich gemacht. Auf Pflanzen aus anderen Gruppen haben die Lupinen-Bakterien nicht gewirkt.

2. Wirkung der Knöllchen-Bakterien in einem stickstoffreichen Boden.

Eine Frage von großem praktischen Interesse ist die: wie wirken die Bakterien der Leguminosen in einem Boden von höherem Stickstoffgehalt?

Unsere diesbezüglichen Versuche haben ergeben, daß die Knöllchenbildung und Wachsthumsförderung in einem stickstofffreien oder stickstoffarmen Boden mit der relativ größten Energie von Statten geht. Ein stickstoffreicher Boden, wo mithin die Leguminosen auch ohne Mitwirkung von Knöllchenbakterien gut gedeihen, verlangsamt die Impfwirkung anfangs stark. Häufig werden Knöllchen überhaupt nicht gebildet, oder sie wachsen schwächer; jedenfalls bleibt die Förderung Anfangs zurück.

Die Form der im Boden vorhandenen Stickstoffverbindung scheint dabei von Einfluß zu sein. Die Salpetersäure, namentlich Kalisalpeter, scheint eine besonders retardirende Wirkung auf die Knöllchenbildung und auf das Wachsthum auszuüben. Ammoniak stört die Impfwirkung weniger. Letztere Beobachtung wurde namentlich bestätigt in einem Impfversuche, wo einestheils salpetersaures Kali, andererseits schwefelsaures Ammoniak als Stickstoffdünger verwendet worden war. Hier trat nämlich in den mit Ammoniak gedüngten Gefäßen ein beträchtlicher Unter-

schied hervor, je nachdem der Boden sterilisirt war oder nicht, und zwar zu Gunsten des sterilisirten Bodens: wahrscheinlich weil in dem nicht sterilisirten Boden das Ammoniak durch die nitrifizirenden Spaltpilze zu einer rascheren Umwandlung in Salpetersäure geführt wurde, als in dem sterilisirten Boden, dessen Mikroorganismen durch die Erhitzung getödtet waren.

Manche Leguminosen sind gegen die Düngung mit Salpetersäure entschieden empfindlicher, als andere; besonders scheint die Soja hispida, welche schon bei einer Düngung mit 500 *mg* Stickstoff als salpetersaures Kali auf 5 *kg* Erde eine Benachtheiligung zeigte, sich als geeignetes Experimentalobjekt für diese interessante Frage darzubieten.

Daraus folgt aber keineswegs, daß die Impfung eines stickstoffreichen oder mit Stickstoff gedüngten Bodens unnütz sei. Nach der Erschöpfung oder doch nur wesentlichen Verminderung des Vorraths an assimilirbarem Stickstoff durch die Vegetation treten auch hier die Bakterien in Wirksamkeit. Der Zeitpunkt dieser Erschöpfung wird angezeigt durch das beginnende Stickstoffhungern der Kontrollpflanzen auf nicht geimpftem Boden, und ist abhängig von der jugendlichen Wachsthumskraft der verschiedenen Leguminosengattungen. Wir beobachteten, daß ein Aufschwung der Vegetation, vom Tage der Impfung an gerechnet, eintrat: bei Phaseolus am 14. Tage, bei Pisum in 19, bei Vicia in 27, bei Trifolium in 32, bei Robinia in 46, bei Lathyrus, welche Anfangs sehr langsam wächst, in 60 Tagen. Wir waren im Stande, schon einige Zeit zuvor fast genau den Tag zu bestimmen, an welchem die Wirkung der Bakterien einsetzen werde, und zwar einestheils aus dem beginnenden Hungern der nicht oder unwirksam geimpften, andererseits aus der Steigerung der regelmäßig verfolgten Wasserverdunstung der geimpften Pflanzen.

Die Transspiration hält mit der Assimilation der Pflanze einigermaßen gleichen Schritt. Die graphischen Tafeln, welche wir von den nach und nach durch die Versuchspflanzen verdunsteten Wassermengen herstellen, geben ein anschauliches Bild dieser Vorgänge und setzen uns in den Stand, schon während der Vegetation, vor dem Abschluß des Versuchs, die Resultate einigermaßen ziffernmäßig zu verfolgen.

Die schließliche Ertrags-Ueberlegenheit der Impfwirkung stickstoffhaltigen Bodens giebt sich in den mitgetheilten Ziffern (S. 259) deutlich kund.

3. Sind die Wurzel-Knöllchen der Leguminosen oder die Blätter der Sitz der Wachsthumsförderung?

Zur Erörterung der Kontroverse, ob die Knöllchen oder, wie verschiedene Forscher annehmen, die Blätter die eigentlichen Binder des freien Stickstoffs sind, wurde die sogenannte Wasserkulturmethode und als Versuchspflanzen Erbse, Zottelwicke und Robinie verwendet.

Genannte Gattungen bilden zwar in stickstofffreien wässrigen Lösungen der Nährstoffe, nach Hinzufügung von Impfmaterial, Knöllchen, welche jedoch fast oder ganz ohne Förderung auf das oberirdische Wachsthum bleiben. In stickstoffhaltigen Lösungen unterbleibt die Knöllchenbildung fast gänzlich. Diese apathischen Pflanzen wurden nun nach einiger Zeit theils in stickstofffreien Sand verpflanzt, theils wurde die Lösung etwa zur Hälfte abgegossen, so daß die oberen Wurzelpartien mit ihren unthätigen Wurzelknöllchen in freier Luft schwebten.

In beiden Fällen begann schon nach wenigen Tagen ein auffallender Aufschwung der so behandelten Pflanzen, und eine derselben, eine Robinie, hat auch im zweiten Jahre in dem stickstofffreien Sande eine sehr kräftige und normale Vegetation entfaltet. Wurden dagegen die Wurzeln später unter Wasser zurückversetzt, indem man die Nährstofflösung aufs Neue auffüllte, so verfielen die Pflanzen alsbald wiederum der vollen Unthätigkeit und dem Stickstoffhunger mit allen seinen Symptomen. Wir erblicken in diesen Erscheinungen eine Bestätigung für die Unwirksamkeit der Knöllchenbakterien in einer Umgebung von flüssigem Wasser, andererseits aber auch einen Beweis dafür, daß in der That die Wurzelknöllchen, und nicht die grünen Blätter, den Sitz der Bindung und Assimilation des freien Stickstoffs bei den geimpften Leguminosen bilden.

Sie bestätigen die Ergebnisse der Versuche von P. Kosso-

witsch,*) der durch absolute Absperrung bald der Wurzeln, bald der oberirdischen Organe von irgend welcher Berührung mit freiem Stickstoff oder Stickstoffverbindungen den Nachweis führte, daß die Wurzeln es sind, welche den freien Stickstoff fruktifiziren.

Die Ursache der Unwirksamkeit der Knöllchenbakterien in Wasser ist noch nicht völlig geklärt. Die Knöllchen nehmen unter solchen Umständen einen etwas andern Charakter an; sie platzen theilweise auf, ein wucherndes glänzendes Kork-Parenchym quillt aus den Rissen hervor, wie dies auch bei Kartoffelknollen beobachtet wird, wenn diese Pflanze zu Versuchszwecken in wässrigen Lösungen der Nährstoffe erzogen wird. Hier sind es zumeist die Spaltöffnungen der jungen Wasserknollen, welche diese Wucherungen zeitigen. Man könnte annehmen, daß die Flüssigkeit eine ungenügende Menge von freiem Stickstoff, oder auch von Sauerstoff, zu Gebote stelle, so daß die Aktion der Bakterien aus Mangel an Rohmaterial stocke. Allein dem steht ein starkes Bedenken entgegen in dem Verhalten der Erle. Dieser Baum besitzt in dem Pilze Schinzia Alni, welcher die bekannten traubenförmigen Anschwellungen der Erlenwurzel erfüllt, ein ebenso kräftig wirkendes Agens für die Bindung freien Stickstoffs, wie die Leguminosen in ihrem Bacillus. Die Erle eignet sich ausgezeichnet für die Wasserkultur; wir besitzen in Tharand noch 15 solcher Wassererlen, deren älteste jetzt 20 Jahre alt, bis 4 *m* hoch sind und alljährlich eine schöne Laubkrone und eine reiche Fülle vortrefflicher Früchte erzeugen.

Wird der Erle eine Stickstoffverbindung in der Nährlösung vorenthalten, selbst nachdem sie einige Jugendzeit in stickstoffhaltiger Lösung gestanden, so beginnt sie zu kümmern; die knöllchenfreien Wurzeln nehmen ganz den Charakter stickstoffhungernder Pflanzen an: sie sind auffallend dicht behaart, die Wurzelfasern sind doppelt so lang, als an den in stickstoffhaltiger Lösung normal wachsenden Pflanzen. Anders, wenn der stickstofffreien Nährlösung eine Emulsion zerriebener Wurzelknöllchen der Erle zugesetzt wird! Alsbald bilden sich zahlreiche

*) Durch welche Organe nehmen die Leguminosen den freien Stickstoff auf? Bot. Ztg. 1892. S. 697 ff.

Wurzelknöllchen, die Wurzelfasern bleiben in normaler Länge, die Pflanze wächst ebenso kräftig, wie in der stickstoffhaltigen Lösung. Vier geimpfte Erlenbäumchen, deren zwei Anfangs ein paar Monate in stickstoffhaltiger, sodann in stickstofffreier Lösung, die andern zwei von vornherein in letzterer gestanden haben, sind jetzt im vierten Lebensjahre reich mit traubenförmigen Wurzelknöllchen besetzt, annähernd 1 *m* hoch und nahezu ebenso breit in der Krone.

Viele andere ähnliche Versuche lehren, daß der Erle jedenfalls die Menge freien N's und O's in der Lösung genügt. Sollten sie den Leguminosen nicht genügen? Auch an frei lebenden Erlen finden sich die Knöllchen häufig an solchen Wurzelästen, welche dauernd im Wasser verlaufen. — Der Grund muß wohl in der Verschiedenartigkeit der Organismen gesucht werden, welche der Symbiose bei den Erlen und Leguminosen dienen. Hier ist es ein Spaltpilz, dort ein eigentlicher Pilz, welcher 1866 von Woronin*) in den Erlenknöllchen entdeckt, zu der von Nägeli aufgestellten Gattung Schinzia gezogen und näher beschrieben wurde. H. Möller**) wies 1885 ein Plasmodium in den Erlenknöllchen nach, hält dasselbe für identisch mit Schinzia Alni Wor. und schreibt ihm demgemäß die Knöllchenbildung zu. Woronin***) bestätigt die Thatsache, vermuthet jedoch, daß neben dem Schleimpilze, wenn auch nicht immer, doch meistens ein Fadenpilz vorkomme. Auch in den Leguminosenknöllchen hat Kny 1879†) — und zwar in den noch in Theilung begriffenen Parenchymzellen bei Cicer arietinum — ein Plasmodium (Schleimfäden) aufgefunden, welches auch in den Gelatinekulturen auftritt, von Beyerinck††) jedoch als den Bakterien zugehörig in Anspruch genommen wird. Er bezeichnet es als Bakterienschleim, der sich bei einigen Gattungen (Vicia, Trifolium) in großer Menge, auch auf der Gelatine, entwickelt, bei anderen (Robinia, Caragana) sparsamer auftritt und bei Ornithopus, Lupinus, Phaseolus ganz fehlt.

*) Mém. de l'acad. de St. Petersb. 1866. Bot. Ztg. 1866. S. 329.
**) Ber. d. Dtsch. botan. Gesellschaft 1885, S. 102.
***) Ebenda, S. 177.
†) Botan. Ztg. 1879. S. 537.
††) Zbl. f. Agrik.-Chemie 1894, 728.

Wo in der Gelatine große Schleimmassen beobachtet werden, sind auch die Knöllchen der betreffenden Gattungen besonders reich an Schleimfäden. Durch Schieben und Drücken des Deckglases kann man den zähen Schleim von Gelatinekulturen in die Form der in den Knöllchen auftretenden Schleimfäden bringen. Der Schleim ist stark gequollene Bakterien-Zellwand, ist stickstofffrei, färbt sich mit Chlorzinkjod durch und durch blau, wie die natürlichen Schleimfäden der Knöllchen, verhält sich auch identisch mit diesem gegen Gentianaviolett, Methylenblau und andere Anilinfarben. Indem die Schleimhülle der Bakterien zum Schleimfaden auswächst, stößt sie entweder den eingeschlossenen Bakterienkörper aus, oder derselbe bleibt eingeschlossen; in diesem Falle wandeln die eingeschlossenen Bakterien sich nicht in Bakteroiden um.

4. Nicht-Leguminosen, welche durch Bakterien freien Stickstoff aufnehmen.

Die gegenseitig nützliche Symbiose von Pilzgebilden mit höheren Gewächsen ist nicht auf die Klasse der Leguminosen beschränkt. Bei diesen selbst ist in der Ordnung der Papilionaceen jede bisher geprüfte Gattung Knöllchen zu bilden fähig; aus der Ordnung der Mimoseen verhielt sich die Gattung Acacia ganz den Papilionaceen gleich. Unter der Ordnung der Caesalpineen dagegen erzeugt die Gattung Gleditschia keine Knöllchen.

Von Nicht-Leguminosen wird außer den Erlenarten — Alnus glutinosa, incana, japonica, rhombifolia etc. — auch die Oelweide, Elaeagnus angustifolia, unseren Versuchen zufolge, durch ihre Knöllchen mit Stickstoff ausreichend versorgt; auch Elaeagnus argentea und E. parvifolia führen Bakterienknöllchen, ihre Prüfung auf Stickstoffaufnahme steht noch aus, unzweifelhaft wird diese positiv ausfallen, ebenso wie bei ihren Verwandten: dem Sanddorn, Hippophaë, und Shepherdia, welche gleichfalls Knöllchen bilden. Der Elaeagnus-Symbiot wird als Plasmodiophora Elaeagni beschrieben; die Knollen sind den Erlenknöllchen ähnlich, nur kleiner.

Selbst ein Nadelholz, aus der den Eiben verwandten Ordnung der Podokarpeen, Podokarpus augustifolia, welches Wurzelknöllchen trägt, scheint in diesen Knöllchen eine ähnliche Kraftquelle in Bezug auf den Stickstoff zu besitzen. Mehrere junge Pflanzen dieser Art, welche wir vor 4 Jahren durch die Güte des Herrn Prof. Drude aus dem Kgl. botanischen Garten zu Dresden empfingen und in stickstofffreien ungeimpften Sand (da Knöllchen bereits vorhanden waren) verpflanzten, sind seitdem ziemlich befriedigend weiter gewachsen, obgleich der aus dem Gartenboden mitgebrachte Stickstoff durch den dreimaligen Blattabfall größtentheils verbraucht sein muß. Sonach scheint auch Podokarpus sich in die Reihe der Stickstoffbinder zu stellen. Einen strengen Beweis dafür dürfen wir freilich erst von geimpften Sämlingen erwarten, nachdem es endlich gelungen sein wird, keimfähige Podokarpus-Samen im Handelswege zu beziehen.

Andere Nicht-Leguminosen, welche auf Impfung reagiren oder freien Stickstoff verwerthen könnten, sind mit Sicherheit bisher nicht bekannt. Jedenfalls gehören nicht dazu der vielberufene Senf, Hafer und Buchweizen, wie die Versuche bestimmt erweisen.

Wohl aber giebt es noch manche Gewächse, welche Pilzknöllchen an den Wurzeln führen und der Untersuchung würdig sind. Bisher galten diese symbiotischen Bildungen als parasitisch, im günstigen Falle als unschädlich; möglich, daß manche derselben sich als nützliche erweisen! Schinzia-Arten bewohnen die eigenthümlichen Anschwellungen an verschiedenen Juncus- und Cyperus-Arten, die man wohl als Wurzelknollen bezeichnen kann. So lebt Sch. Caspariana Mgn. an Juncus Tenageja, Sch. Aschersoniana Mgn. und Sch. cypericola an J. bufonius, Sch. digitata an J. articulatus u. A. Schon vor mehreren Jahren sprach Prof. Ludwig in Greiz die Vermuthung aus, daß nach der weiten Verbreitung und dem kräftigen Aussehen der von Schinzia befallenen Binsenpflanzen ein symbiotisches Verhältniß wahrscheinlich sei.

Zweifellos besitzen die symbiotischen stickstoffsammelnden Bakterien und Pilze eine größere Verbreitung im Gewächsreich,

*) Lehrb. d. niederen Kryptogamen. 1892. S. 372.

wenn auch die wirthschaftliche Bedeutung derselben der der Leguminosenbakterien nicht gleichkommt.

5. Wie lange bewahren die Bakterienkolonien auf Gelatine ihre Wirkungskraft?

Bekanntlich setzen die auf Gelatine erzogenen Kolonien, nachdem sie eine gewisse Größe erreicht haben, ihre Entwickelung aus; die allmähliche Anhäufung der eigenen Stoffwechselprodukte hemmt wahrscheinlich die weitere Vermehrung. Selbst in jahrelanger Aufbewahrung werden die Kolonien nicht mehr größer. Ueberträgt man aber eine kleine Menge dieser ruhenden Kolonien auf neue Gelatine, so beginnt das Wachsthum von Neuem und steigert sich mit der Zahl der Uebertragungen.

Es ist nun praktisch von hoher Bedeutung zu wissen, wie lange die Bakterien in dem Zustande der Inaktivität beharren können, bevor sie ihre nachmalige Wirkungskraft auf die Leguminosen verlieren.

Wir erörterten diese Frage an Rothklee und Zottelwicke in stickstofffreiem Sande, in welchem die ungeimpften Pflanzen absolut nicht über die gewöhnliche Zwergform stickstofffreier Medien hinauswuchsen, obgleich sie alle übrigen Mineralstoffe im Ueberschuß empfangen hatten. Verwendet wurden zur Impfung in 5 Reihen (zu je 2 Gefäßen, jedes mit 5 Pflanzen):

1. Kolonien, welche vom Mai 1895 an — die Kleebakterien bis November, die Wickenbakterien bis Januar — 5 bis 6mal auf neue Gelatine übertragen worden waren, dann geruht hatten bis Juni 1896, wo sie zur Impfung verwendet wurden. Sie waren mithin seit der letzten Uebertragung 7 bezw. 5 Monate alt.

2. Die gleichfalls im Mai 1895 angesetzten Gelatine-Kulturen wurden vielfach erneuert bis März 1896, waren mithin bei der Verwendung im Juni 3 Monate alt.

3. Gelatine-Kulturen, welche vom Mai bis April in Erneuerung blieben, mithin bei der Verwendung im Juni 2 Monate alt waren.

4. Frische, Anfangs Juni hergestellte Kulturen.

5. Ungeimpfte Kontrollpflanzen.

Das Ergebniß des Versuches war:

1. Die ungeimpften Klee- und Wickenpflanzen sind in 2 Monaten (bis August) völlig abgestorben, ohne mehr als Miniaturgröße erreicht zu haben.

2. Die mit frischen Kulturen geimpften sind in ganz normaler Weise hoch, dunkelgrün und kräftig gewachsen.

3. Die 2 Monate alten Kulturen (seit der letzten Uebertragung) geben den frischen Kulturen nichts nach; sie sind ebenso kräftig, grün und hoch.

4. Die 3 Monate alten Kulturen fallen etwas ab, sind aber noch ganz gut brauchbar.

5. Die 5 Monate alten Kulturen (aus Wicken-Bakterien) sind schon entschieden etwas altersschwach, haben jedoch sichtlich noch gewirkt, während die 7 Monate alten Klee-Bakterien unwirksam geblieben sind.

Man darf aus diesen Ergebnissen den Schluß ziehen, daß die fertigen Bakterienkolonien ziemlich weit versendet und — dunkel und kühl — 2 bis 4 Monate aufbewahrt werden können, ohne daß eine wesentliche Einbuße ihrer symbiotischen Wirkungskraft befürchtet werden müßte.

6. Nachwirkung der Bodenimpfung auf nächstjährige Leguminosenkulturen.

Vermögen die Knöllchen-Bakterien einer bestimmten Leguminose in dem auf die Impfung folgenden Jahre ihre Wirkung auf dieselbe Gattung zu äußern? Hierüber liegen uns folgende Beobachtungen vor.

Aus den abgeernteten Töpfen des Versuches (S. 261), in welchem die 6 Hauptgruppen der Papilionaceen wechselseitig geimpft wurden, wählten wir 1896 die im Vorjahre mit Robinia, Erbse und Rothklee bestellt und mit Erbsen-, Rothklee- und Robinien-Bakterien geimpft gewesenen Töpfe aus, also 9 Versuchsgefäße. Nach der Ueberwinterung wurden die Töpfe ohne weitere Nachimpfung jeder mit 3 Erbsen-, 3 Robinien- und 3 Rothkleepflanzen besetzt. Die im zweiten Jahre geerntete Trockensubstanz betrug unter Impfung im Vorjahre mit:

	Erbsen-Bakterien	Robinien-Bakterien	Rothklee-Bakterien
bei der Erbse	18,9	12,4	9,3 g
„ „ Robinia	0,6	8,4	2,2 „
beim Rothklee	9,9	9,0	14,4 „

Verwandtschaft und Wirkungsdauer der Knöllchen-Bakterien werden durch diese Ziffern in gleichem Maße augenfällig beleuchtet, sei es, was noch näher zu erforschen ist, daß die im Vorjahre eingebrachten Bakterien im Boden sich vermehrt und ihre Anpassungsfähigkeit beibehalten, oder daß die verwesenden Knöllchen neues Material geliefert haben. Das praktische Resultat ist: einer Nachimpfung ausdauernder Leguminosen in folgenden Jahren bedarf es nicht.

7. Nachwirkung der Impfung auf nachfolgende Getreidepflanzen.

Wie steht es nun mit der Nachwirkung der Bodenimpfung auf eine folgende Getreideart? Die „Nachpotenz" nennt Schultz-Lupitz die Förderung, welche die Leguminosen auf ihre Nachfrucht in der Fruchtfolge ausüben. Zur Prüfung dieser Frage dienten diejenigen Töpfe, welche 1895 Zottelwicken unter dem Einfluß verschiedener Stickstoffdüngungen und Impfungen getragen hatten (S. 258). Nach der Ernte wurde die Erde (im März 1896) ausgetopft, 14 Tage lang in flachen Schalen ausgebreitet und feucht erhalten, alsdann wieder zurückgebracht, nachdem sie eine abermalige stickstofffreie Düngung von 1 *g* Chlorkalium, 0,8 *g* schwefelsaure Magnesia und 0,8 *g* einbasisch phosphorsaures Kali empfangen hatte.

Sodann wurden in jeden Topf 15 Haferpflänzchen eingebracht. Sehr bald war eine Ueberlegenheit der auf die geimpften Wicken folgenden Haferpflanzen sichtbar; sie erschienen reicher bestockt, waren dunkler grün und von längerer Blattdauer; bei dem auf ungeimpfte Wicken folgenden Hafer begannen die Blätter bereits Anfangs Juli von unten her normal abzusterben, auch in den mit Stickstoff gedüngten Töpfen, wennschon hier etwas später. Die Ernte ergab (wir setzen die vorjährigen Ernteziffern und die zweijährige Ertragssumme bei):

Behandlung d. Bodens 1895.	Düngung mit N.	Ernte 1895 Vicia villosa Tr.-Sbstz.	Ernte 1895 Vicia villosa N.	Ernte 1896 Hafer Tr.-Sbstz.	Ernte 1896 Hafer N.	Zusammen 1895+1860 Tr.-Sbstz.	Zusammen 1895+1860 N.
	g	g	g	g	g	g	g
ungeimpft	0	5,72	0,093	6,02	0,065	11,74	0,158
	0,5	23,87	0,391	8,47	0,101	32,34	0,492
	1,0	32,60	0,623	9,61	0,122	42,22	0,745
geimpft	0	43,12	1,421	12,10	1,180	55,22	1,601
	0,5	48,64	1,663	12,67	0,197	61,31	1,860
	1,0	62,85	2,519	19,09	0,340	81,94	2,859

Diese Zahlen sprechen für sich selbst.

Natürlich gelangt in den Mehrerträgen und dem hohen Stickstoffgehalt des Hafers nach geimpften Wicken nicht etwa eine direkte Wirkung der Bakterien zum Ausdruck, sondern die massenhafteren Stoppeln und Wurzeln der vorjährigen Ernte, die eigentliche „Nachpotenz" Schultz'-Lupitz. Wie viel größer würde die Ueberlegenheit der Haferernte nach geimpften Wicken hervortreten, wenn auch die oberirdische Masse der letzteren als Gründüngung dem Boden einverleibt worden wäre.

Wir sind uns sehr wohl bewußt, daß die grundlegenden exakten Versuche in abgeschlossenen Vegetationsgefäßen erst ihre Bewährung im offenen freien Felde zu erhärten haben, unter Umständen also, welche ungleich verwickelter sind, als die, welche das exakte Experiment im Gewächshaus begleiten.

In der That hat man alsbald nach dem Bekanntwerden von Hellriegel's Beobachtung begonnen, nach seinem Vorgange in Töpfen die Leguminosen-Felder zu impfen, indem sie mit einer gewissen Menge Bodens von einer Fläche überstreut werden, welche die betreffende Leguminosengattung mit Erfolg getragen hatte. Wir selbst haben vor etwa 6 Jahren in der „Sächsischen landwirthschaftlichen Zeitschrift" in einem Artikel: „Impfet die Felder!" dieses Vorgehen warm empfohlen. Die Erfolge, welche namentlich Dr. Salfeld in Lingen mittelst der rohen Bodenimpfung auf dem Moorboden der Bremer Moor-Versuchs-Station erzielt hat, sind bekannt und anerkannt.

Bald aber wurde uns klar, daß diese Art, dem Boden die etwa fehlenden Wurzelknöllchen-Bakterien einzuverleiben, mit erheblichen Nachtheilen verbunden ist. Man bedarf pro *ha* 40—80 Ctr. rohen Bodens; das ist eine Menge, deren Entnahme, Transport

und Vertheilung unter Umständen mit allzu großer Arbeit und Kosten verknüpft ist. Man kennt ferner nicht die Menge der so aufgebrachten wirksamen Bakterien und ist endlich niemals sicher, mit dem rohen Boden nicht auch mehr oder minder große Mengen schädlicher Organismen — Parasiten wie Ascochyta Pisi, Botrytis cinerea ꝛc. von einem Felde auf das andere zu übertragen. Die Reinkultur-Impfung erscheint dagegen einfach, sicher und ungefährlich, deßhalb weitaus vorzuziehen.

Die ersten schüchternen Versuche, die Gewächshaus-Ergebnisse in das freie Feld hinauszutragen, wurden 1895 von uns unternommen. Je 1 *ar* große Feldflächen verschiedener Landgüter wurden mit dem von der anzubauenden Leguminose herstammenden Spaltpilze in beiden Formen (Samenimpfung und Erdimpfung) behandelt, und der Erfolg war ein so ermuthigender, daß man glaubte, nunmehr in größerem Maßstabe vorgehen zu dürfen. Die Versuchs-Station Tharand ist mit den für eine Herstellung des Impfmaterials im Großen nöthigen Räumen, Einrichtungen und Arbeitskräften nicht ausgestattet. Dieser Umstand, sowie auch andere Gründe bestimmten uns, die Herstellung der Reinkulturen für die Feldkultur den bekannten Farbwerken in Höchst a. M. übertragen.

Der verflossene Sommer hat bereits vielfach Gelegenheit geboten, die Wirksamkeit der Bakterien unter den verschiedensten Bodenverhältnissen im Großen zu prüfen. Wir waren, offen gestanden, bei diesen erstjährigen Versuchen im Großen darauf gefaßt, viele negative Ergebnisse zu erfahren. Mancher Landwirth mochte Felder geimpft haben, welche die wirksamen Bakterien bereits genugsam enthielten oder so stickstoffreich war, daß die thatsächlich vorhandenen Unterschiede nicht sehr augenfällig waren. Der Augenschein täuscht, die nicht immer bereit stehende Wage muß entscheiden. Auch mochten bei der völligen Neuheit der Sache hier und da Fehler in der an sich einfachen Operation der Vorbereitungen und der Vertheilung der Bakterien auf dem Acker, oder mit dem Schutze der Bakterien vor der Sonne ꝛc. begangen worden sein. Ja das Material selbst mochte bei der Beschleunigung, womit die hergestellten Kolonien auf Drängen der Besteller abgeliefert werden mußten, hier und da zu wünschen

übrig lassen. Einige Bakterien (Serradella, Lupine ꝛc.) wachsen äußerst langsam auf der Gelatine; erst im März begann die Fabrikation, deren Leitung ein zu diesem Zwecke abgetretener Assistent unserer Versuchs-Station übernommen hat. Das Grundmaterial für die Gelatine-Reinkulturen kann nur von Knöllchen gewonnen werden; diese waren natürlich im Frühjahr nicht sofort vorhanden. Obgleich bereits im Februar dazu Pflanzen angesetzt worden, gelang es von einzelnen Gattungen erst im April und Mai, das nöthige Knöllchen-Material zu gewinnen: kurz, wir beschieden uns, es als einen günstigen Erfolg zu betrachten, wenn nur 5 bis 10 Prozent der Feldimpfungen ein unzweifelhaftes, günstiges Resultat liefern würden. Ein positiver Erfolg ist ja beweisender, als viele negative. Es ist daher erfreulich, daß schon im ersten Jahre mehr als 30 Prozent der eingegangenen Berichte von Landwirthen und Versuchs-Stationen unbedingt günstig lauten.

Jetzt ist die Fabrik mit Impfmaterial für alle in Betracht kommenden Leguminosen reichlich versehen; die Kolonien werden während des Winters wiederholt übergeimpft, so daß für die Frühjahrsbestellung von nun an stets reines Material allen Anforderungen gegenüber bereit stehen wird. Erstmalige Fehler im Felde werden bei der Wiederholung vermieden werden, und man darf der Entwickelung des Verfahrens mit Vertrauen entgegensehen.

Ein praktisches forstliches Interesse bieten die im Vorstehenden erörterten Pilzsymbiosen der Leguminosen vorläufig kaum dar, wenigstens für Deutschland, wo die dieser Klasse des Gewächsreichs angehörenden Bäume (Robinia, Caragana, Cytisus ꝛc.) in der Forstkultur keine Rolle spielen. Anders z. B. in Ungarn, wo die Robinie (falsche Akazie) im Niederwaldbetrieb angebaut wird:

auf	1 007	Joch	I.	Standortsklasse
„	6 409	„	II.	„
„	17 249	„	III.	„
„	16 783	„	IV.	„
„	13 773	„	V.	„
„	7 048	„	VI.	„
zusammen	62 269	Joch	= 35 876	oder rund 36 000 ha!

Außerdem wird unsere wissenschaftliche Kenntniß der mannichfachen Ernährungsbeihülfen der Bäume erweitert. Wir verstehen, wie die Robinie auf dem sterilsten, stickstoffärmsten Sandboden ein üppiges Wachsthum zu entfalten vermag. Die symbiotische Stickstoffbakterie der Leguminosen reiht sich den bereits bekannten symbiotischen Wurzelpilzen — zu erinnern an die interessante Mykorhiza der Cupuliferen (Frank), die Hirschtrüffel (Elaphomyces) an den Kiefernwurzeln (Reess) ꝛc. als ein weiteres Auskunftsmittel der Natur ebenbürtig an.

Professor Dr. Hermann Krutzsch.

Von Professor Dr. M. Kunze.

Am frühen Morgen des 28. Juli d. J. entschlief in Tharand nach nur kurzer Krankheit Professor Dr. Hermann Krutzsch. Er wurde am 26. November 1819 zu Tharand als Sohn des Professors Karl Leberecht Krutzsch, eines Mitarbeiters Heinrich Cotta's, geboren. Nach Vollendung seiner Vorbildung auf dem Gymnasium zum heiligen Kreuz in Dresden, wendete er sich zunächst im Herbst 1840 auf der chirurgisch-medizinischen Akademie in Dresden dem Studium der Medizin zu, vertauschte dasselbe aber, nachdem er im Frühjahr 1841 die Universität Leipzig bezogen hatte, mit dem der Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie. Im Jahre 1845 promovirte er als Doktor der Philosophie und nahm sodann einen längeren Aufenthalt in Gießen und Heidelberg, der hauptsächlich wissenschaftliche Zwecke verfolgte, und ihn mit Justus Liebig und Hermann Kopp in Berührung brachte. Mit Beginn des Sommersemesters 1847 wurde er zunächst zur Unterstützung seines Vaters als Hilfslehrer und mit dem 1. April 1849 als ordentlicher Lehrer für Mineralogie, Geognosie, Physik und Meteorologie angestellt, und am 2. November 1852 zum Professor ernannt. In dieser Stellung wirkte er bis zum Schlusse des Sommersemesters 1887,

wo er nach 40jährigem treuen und erfolgreichen Wirken von seinem Lehramte zurücktrat. Er blieb aber bis wenige Monate vor seinem Tode durch Verwaltung der akademischen Bibliothek mit der Akademie und seinen früheren Kollegen in enger Verbindung. Die Ritterkreuze I. Klasse des Albrechts- und Verdienstordens schmückten seine Brust, sein verdienstliches Wirken auch äußerlich kennzeichnend. Seinen Kollegen war er ein liebenswürdiger, bis zur Aufopferung hilfsbereiter Freund, und seinen zahlreichen Schülern ein ernster, väterlicher Berather.

Seine literarischen Arbeiten finden sich, soweit es Originalarbeiten sind, sämmtlich in dieser Zeitschrift veröffentlicht. Ich mache hier nur auf die folgenden aufmerksam:

1. Untersuchungen über die Waldstreu. Bd. VI, S. 88; Bd. VIII, S. 260; Bd. XV, S. 32; Bd. XIX, S. 193.

2. Untersuchungen über die Temperatur der Bäume im Vergleiche zur Luft- und Bodentemperatur. Bd. X, S. 214.

3. Beobachtungen über die Temperatur der Luft im Walde und außerhalb desselben. Bd. XIII, S. 257.

4. Ueber die Temperatur eines Torfmoores in verschiedenen Tiefen. Bd. XXIX, S. 76.

Hervorzuheben ist ferner die von ihm im Auftrage des Finanz-Ministeriums in den 60er Jahren (vom Herbste 1861 an) durchgeführte geognostische Aufnahme der sächsischen Staatsforstreviere, die zwar jetzt durch die neue geologische Aufnahme des ganzen Landes überholt ist, der letzteren aber vielfach erwünschte Anhaltspunkte geliefert hat.

Gesetze, Verordnungen und Instruktionen,

welche auf das Forstwesen Bezug haben.

Zusammengestellt vom Kgl. Sächs. Oberförster Flemming in Spechtshausen.

I. Für das Königreich Sachsen.

Die vom Kgl. Finanz-Ministerium erlassenen „Generalverordnungen" gehen an alle Oberforstmeistereien und an die Direktion der Forstakademie Tharandt, betreffenden Falles auch an die Direktion der Forsteinrichtungsanstalt und an sämmtliche Rentämter.

Unterricht und Prüfungen.

Verordnung des Finanz-Ministeriums, eine Abänderung der Verordnung über den Staatsforstdienst vom 9. Mai 1871 betreffend; vom 19. August 1895. G. u. V. Bl.*) S. 97.

„Nachdem mit Genehmigung Seiner Majestät des Königs beschlossen worden ist, den zum Eintritte in die höheren Dienststellungen der Staatsforstverwaltung vorgeschriebenen Bildungsgang dahin zu erweitern, daß die Studirenden der Forstwissenschaft im Anschlusse an den Lehrkursus der Forstakademie zu Tharandt bezüglich mehrerer für den praktischen Verwaltungsdienst in Betracht kommender Fächer sich einem einjährigen Studium an einer deutschen Universität zu unterziehen haben, wird verordnet, was folgt:

Die Bestimmungen in § 15 der Verordnung, den Staatsforstdienst betreffend,**) vom 9. Mai 1871 (Seite 67 des Gesetz- und Verordnungsblattes vom Jahre 1871) werden aufgehoben und durch nachstehende Bestimmungen ersetzt:

§ 15. Zur Anstellung als Forstassessor, Oberförster oder Oberforstmeister sowie bei der Forsteinrichtungsanstalt ist erforderlich:

1. ein durch bezirksärztliches Zeugniß bescheinigter gesunder und gebrechenfreier Zustand des Körpers, insbesondere auch eine ausreichende Schärfe der Sehkraft,

*) G. u. V.-Bl. = Gesetz- und Verordnungsblatt für das Kgr. Sachsen.
**) Thar. forstl. Jahrb. 1872. Bd. 22. S. 334. — Die gesperrt gedruckten Bestimmungen sind neu eingefügt. Fl.

2. eine solche wissenschaftliche Vorbildung, wie sie zur Aufnahme bei der Forstakademie zu Tharandt verlangt wird,

3. eine praktische Vorbildung auf einem Staatsforstreviere,

4. die Vollendung eines vollständigen Lehrkursus auf der Forstakademie zu Tharandt und die Ablegung der vorgeschriebenen Prüfungen daselbst,

5. nach mit ausreichender Zensur bestandener Abgangsprüfung bei der Forstakademie zu Tharandt ein einjähriges Studium an einer deutschen Universität, welches als obligatorische Lehrgegenstände

Volkswirthschaft,

Finanzwissenschaft und das im Königreiche Sachsen geltende Verwaltungs- und Verfassungsrecht

umfaßt, sowie die Ablegung einer Prüfung in diesen Fächern an der Universität zu Leipzig — die Erfordernisse unter 2, 3, 4 und 5 nach dem Allgemeinen Plane der Forstakademie zu Tharandt und, soviel die Universitätsprüfung anlangt, nach der noch zu erlassenden Prüfungsordnung —,

6. nach mit ausreichender Zensur bestandener Prüfung an der Universität zu Leipzig eine mindestens dreijährige praktische Fortbildung als Forstaccessist auf einem Königlich sächsischen Staatsforstreviere, oder, soviel das dritte Jahr betrifft, bei der Forsteinrichtungsanstalt.

Diejenigen, welche eine der vorgeschriebenen Prüfungen nicht bestehen, können, insoweit sie ihre Befähigung dazu durch das Bestehen der in §§ 12 und 14 vorgeschriebenen Prüfung (Gehilfen- und Försterprüfung) nachweisen, als Reviergehilfen verwendet, auch später nach Befinden als Förster angestellt werden.

Gegenwärtige Verordnung leidet, soviel das Erforderniß unter 5 betrifft, auf alle Diejenigen Anwendung, welche nach dem 1. Oktober 1896 ihre Studien an der Forstakademie zu Tharandt beginnen."

Diensteinrichtung. Forstverwaltung überhaupt.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Holzschlagstabelle B*) betreffend; vom 12. Februar 1895. Nr. 533 Forstreg.

„Das Finanz-Ministerium hat beschlossen, zur leichteren Erlangung der Unterlagen für die Einträge in Abtheilung C des Wirth-

*) Das zeitherige Formular wurde eingeführt durch die Generalverordnung des Finanz-Ministeriums vom 29. April 1878. Nr. 1579 Forstreg. (Thar. forstl. Jahrb. 1879. Bd. 29. S. 265) und findet sich abgedruckt in der Nachtragsinstruktion v. J. 1887. (Thar. forstl. Jahrb. 1888. Bd. 38. S. 226.)

schaftsbuches u. s. w., die Holzschlagstabelle vom laufenden Forstjahre an nach Maßgabe des angefügten mit Probeeinträgen versehenen Formulars anfertigen zu lassen. (S. 280—282.)

Die Adressaten haben das hiernach Erforderliche zu besorgen und die nöthigen neuen Formulare durch die Finanz-Rechnungs-Expedition, Abtheilung für Forstsachen, zu beziehen."

Generalverordnung des Finanzministeriums, Eintragung der Staatsforstreviere in das Grundbuch betreffend; vom 27. Februar 1895. Nr 675. Forstreg.

„Im Anschluß an die Verordnung des Justizministerums, die Eintragung der Staatsforstreviere in das Grundbuch betreffend, vom 16. Oktober 1894*) werden die Adressaten veranlaßt, die Revierverwaltungen behufs Erlangung brauchbarer Unterlagen für die von der Direktion der Forsteinrichtungs-Anstalt nach jeder Hauptrevision von jedem Reviere des betreffenden Forstbezirks anzufertigenden Flächenverzeichnisse mit Auftrag dahin zu versehen, daß dieselben gelegentlich jeder Hauptrevision ein Verzeichniß der innerhalb des Reviers befindlichen öffentlichen Wege und zwar, sowohl der mit Fläche verrechneten, als auch der nicht mit Fläche ausgeschiedenen Fahr- und Fußwege aufstellen und dem mit der Ausführung der Vorarbeiten betrauten Beamten der Forsteinrichtungsanstalt übergeben.

In diesem Verzeichnisse ist auch anzugeben, wem die Wegebaupflicht für die einzelnen Wege obliegt."

Gehalte, Dienstbezüge, Pensionen ꝛc.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums an die Oberforstmeisterei ..... und das Forstrentamt ....., den Expeditionsaufwand der Oberforstmeister betreffend; vom 22. März 1894. Nr. 1264 Forstreg. (Nachtrag zum Jahre 1894.)

„Die Uebernahme**) der Bezüge der ersten Expedienten bei den Oberforstmeistereien auf den Staat macht eine neue Regelung der den Oberforstmeistern ausgesetzten Vergütungen für den Expeditionsaufwand erforderlich, weshalb das Finanzministerium Folgendes verordnet:

1. Bei Regelung dieser Vergütung wird der Aufwand für das nicht aus der Staatskasse besoldete Expeditionspersonal von dem übrigen Expeditionsaufwande geschieden und für den letzteren Aufwand ein Aequivalent von ..... gewährt, zur Deckung des erstgedachten

(Forts. S. 283.)

*) Thar. forstl. Jahrbuch, 1895. Bd. 45. S. 251.
**) Thar. forstl. Jahrb. 1895. Bd. 45. S. 249.

Beilage. Forstbezirk Dresden. Revier Dresden.

Holzschlagstabelle B. 1893.

(Seite links.)

Abtriebsnutzung.

Forstort	Größe der Schlagfläche	Grund und Art der Nutzung	Laub- (L.) oder Nadel- (N.) holz.	Derbholz: Nutzholz überhaupt	Derbholz: Nutzholz davon Rinde	Derbholz: Brennholz überhaupt	Derbholz: Brennholz davon Rinde	Derbholz: Summe	Reisig: Nutzreisig	Reisig: Brennreisig	Reisig: Summe	Gesamter Kubikinhalt: durch Kahlschlag	durch Plenterschlag	ohne Flächenverrechnung	Stockholz	Gelderlös: brutto	Gelderlös: nach Abzug der Schläger-, Roller- u. Rückerlöhne
	ha			fm								fm			rm	ℳ	
5ade	.	Vorentnahme	N.	94,88	.	43,50	.	138,38	.	20,50	20,50	.	.	158,88	.	.	.
6d	.	Dürr	„	.	.	30,75	.	30,75	.	2,50	2,50	.	.	33,25	.	.	.
6hk	.	Schlagräumung	L.	.	.	**42,75**	.	**42,75**	.	**28,70**	**28,70**	.	.	**71,45**	.	.	.
			N.	.	.	4,50	.	4,50	.	.	.	.	.	4,50	.	.	.
7f	0,73	Kahlschlag	L.	**2,49**	.	**34,50**	.	**36,99**	.	**11,00**	**11,00**	**47,99**	.	.	.	.	.
			N.	228,85	.	33,00	.	261,85	0,03	66,50	66,53	328,38	.	.	7	.	.
8a	.	Abräumung	„	.	.	24,75	.	24,75	.	15,00	15,00	.	.	39,75	.	.	.
					2c.							2c.					
.	.	Seite 3a	L.	.	.	.	.	.	**39,30**	.	**39,30**	**39,30**	.	.	.	.	.
			N.	.	.	4,50	.	4,50	.	1,50	1,50	.	.	6,00	.	.	.
.	2,15	„ 2a	L.	**7,92**	.	**5,25**	.	**13,17**	.	**4,10**	**4,10**	**7,31**	.	**9,96**	.	.	.
			N.	295,83	.	276,75	.	572,58	.	105,10	105,10	548,17	.	129,51	411	.	.
.	2,99	„ 1a	L.	**2,49**	.	**78,75**	.	**81,24**	.	**39,70**	**39,70**	**47,99**	.	**72,95**	.	.	.
			N.	549,25	.	387,00	.	936,25	0,03	229,80	229,83	621,89	.	544,19	7	.	.
.	5,14	**Summe der Abtriebsnutzung**		855,49	.	752,25	.	1607,74	39,33	380,20	419,53	1264,66	.	762,61	418	.	.
												2027,27					
		Die Schlagflächen zerfallen in:	als: L.	**10,41**	.	**84,00**	.	**94,41**	**39,30**	**43,80**	**83,10**	**94,60**	.	**82,91**	.	.	.
												177,51					
.	5,01	planm. Kahlschläge	N.	345,08	.	668,25	.	1513,33	0,03	336,43	336,43	1170,06	.	679,70	418	.	.
.	0,13	außerplan. „		w. o.		w. o.		w. o.	w. o.	w. o.	w. o.	1849,76					
Durchgeschlagen wurde 23bd.																	

Zwischennutzung.

Forstort	Größe der durchforsteten Fläche	Grund und Art der Nutzung	Laub- (L.) oder Nadel- (N.) holz	Derbholz: Nutzholz überhaupt	Derbholz: Nutzholz davon Rinde	Derbholz: Brennholz überhaupt	Derbholz: Brennholz davon Rinde	Derbholz: Summe	Reisig: Nutzreisig	Reisig: Brennreisig	Reisig: Summe	Gesamter Kubikinh.: Durchforstung	Gesamter Kubikinh.: Läuterung und Räumung	Gesamter Kubikinh.: Zufällige Nutzung	Klafterholz	Gelderlös: brutto	Gelderlös: nach Abzug der Schläger-, Roller- u. Rückerlohne
	ha			*fm*					*fm*						*rm*	*M*	
1abcdfl	31,44	Durchforstung	N.	.	.	358,50	.	358,50	.	109,50	109,50	468,00	.	.	.	.	.
2c	.	Dürr	„	.	.	29,25	.	29,25	.	34,00	34,00	.	.	63,25	.	.	.
5c	.	Ltrg. Rmg. v. Fi.-Hstn.	„	5,82	.	5,25	.	11,07	8,20	3,00	11,20	.	22,27	.	.	.	.
6f	.	Dürre Ueberhalter	„	.	.	6,00	.	6,00	.	1,00	1,00	.	.	7,00	.	.	.
7acd	.	Dürr	L.	.	.	**0,75**	.	**0,75**	.	.	.	.	.	**0,75**	.	.	.
	.		N.	1,39	.	77,25	.	78,65	.	104,50	104,50	.	.	183,14	.	.	.
8abcdell	11,09	Durchforstung	„	.	.	21,00	.	21,00	.	243,40	245,40	264,40	.	.	.	.	.
10l	.	Durchforstw. Entn.	„	12,39	.	.	.	12,39	.	.	.	12,39	.	.	.	.	.
					2c.							2c.					
.	2,18	Seite 3b	L.	**0,20**	.	**6,00**	.	**6,20**	**0,35**	**2,60**	**2,95**	.	**8,65**	**0,50**	.	.	.
			N.	.	.	66,00	.	66,00	.	20,00	20,00	16,75	2,25	67,00	.	.	.
.	48,55	„ 2b	L.	**20,02**	.	**19,50**	.	**39,52**	**10,13**	**14,70**	**24,83**	**35,40**	**20,10**	**8,85**	.	.	.
			N.	6,21	.	250,50	.	256,71	35,95	260,00	295,95	380,85	.	171,81	.	.	.
.	50,63	„ 1b	L.	.	.	**20,75**	.	**20,75**	**14,60**	**33,50**	**48,10**	**12,50**	**51,35**	**5,00**	.	.	.
			N.	49,88	.	838,50	.	888,38	8,20	639,50	647,70	859,57	51,44	625,07	.	.	.
.	101,36	**Summe der Zwischennutzung.**	.	76,31	.	1201,25	.	1277,56	69,23	970,30	1039,53	1305,07	133,79	878,23	.	.	.
													2317,09				
			als: L.	**20,22**	.	**46,25**	.	**66,47**	**25,08**	**50,80**	**75,88**	**47,90**	**80,10**	**14,35**	.	.	.
													142,35				
			N.	56,09	.	1155,00	.	1211,09	44,15	919,50	963,65	1257,17	53,69	863,88	.	.	.
				w. o.		w. o.		w. o.	w. o.	w. o.	w. o.		2174,74				

Abtriebsnutzung.

Forstort	Größe der Schlagfläche	Grund und Art der Nutzung	Laub- (L.) oder Nadel- (N.) holz	Derbholz: Nutzholz überhaupt	Derbholz: Nutzholz davon Rinde	Derbholz: Brennholz überhaupt	Derbholz: Brennholz davon Rinde	Derbholz: Summe	Reisig: Nutzreisig	Reisig: Brennreisig	Reisig: Summe	Gesamter Kubikinhalt: durch Kahlschlag	durch Plenterschlag	ohne Flächenverrechnung	Klotzholz	Gelderlös: brutto	Gelderlös: nach Abzug der Schlägerr-, Roller- u. Rückerlöhne
	ha			*fm*								*fm*			*rm*	ℳ	
Gesamtwiederholung.																	
.	.	**Abtriebs-nutzung**	**L.**	**10,41**	.	**84,00**	.	**94,41**	**39,30**	**43,80**	**83,10**	.	**177,51**	.	.	.	.
			N.	845,08	.	668,25	.	1513,33	0,03	336,40	336,43	.	1849,76	.	418	.	.
.	.	**Zwischen-nutzung**	**L.**	**20,22**	.	**46,25**	.	**66,47**	**25,08**	**50,80**	**75,88**	.	**142,35**	.	.	.	.
			N.	56,09	.	1155,00	.	1211,00	44,15	919,50	963,65	.	2174,74	.	.	.	.
		Summe:	.	931,80	.	1953,50	.	2885,30	108,56	1350,50	1459,06	.	4344,36	.	418	.	.
			als:														
			L.	**30,63**	.	**130,25**	.	**160,88**	**64,38**	**94,60**	**158,98**	.	**319,86**	.	.	.	.
			N.	901,17	.	1823,25	.	2724,42	44,18	1255,90	1300,08	.	4024,50	.	418	.	.
				w. o.		w. o.		w. o.	w. o.	w. o.	w. o.		w. o.		w.o.		

Der Gesammtausfall an Reisig mit **158,98** *fm* **L.** und 1300,88 N. wurde wie folgt aufbereitet:

27,03⁰⁰	Reisstangen		= **4,08** „	113,03⁰⁰	Reisstangen		= 35,98 *fm*
39,3	W.-H. Schichtnutzreisig	zu 1,0 *fm*	= **39,30** „	82 *rm*	Schichtnutzreisig	zu 0,1 *fm*	= 8,20 „
214 *rm*	„	„ 0,1 „	= **21,40** „	1451 „	Brennreisig	„ 0,5 „	= 725,50 „
159 „	Brennreisig	„ 0,5 „	= **79,50** „	1446 „	„	„ 0,1 „	= 164,60 „
147 „	„	„ 0,1 „	= **14,70** „	676 „	Langhaufen	„ 0,3 „	= 202,80 „
				220 „	„	„ 0,7 „	= 154,00 „
				9 „	„	„ 1,0 „	= 9,00 „
		Laubholz:	**158,98** *fm*			Nadelholz:	1300,08 *fm*

Aufwands dagegen ein Dispositionsquantum zur Verfügung gestellt.

2. Aus dem Dispositionsquantum sind zu bestreiten:

A) das Lohn für Hilfsexpedienten,

B) die denselben gewährten Unterstützungen und Gratifikationen einschließlich etwaiger Geldgeschenke zu besonderen Gelegenheiten, wie z. B. zu Weihnachten, sowie Vergütungen für Ueberstunden,

C) Stellvertretungskosten, welche in Folge vorübergehender Dienstbehinderung der vorbezeichneten Bediensteten durch Annahme von Hilfskräften erwachsen,

D) die auf den Arbeitgeber entfallenden Beiträge zur Invaliditäts- und Altersversicherung für die unter A gedachten Bediensteten.

3. Das Dienstaufwandsäquivalent ist als Aversionalvergütung für den gesammten Dienst- und Expeditionsaufwand zu betrachten, soweit derselbe nicht nach Punkt 2 auf das Dispositionsquantum gewiesen ist und soweit nicht auf Grund besonderer Bestimmungen Ausgaben, welche an sich zu dem Dienst- und Expeditionsaufwande gehören, wie z. B. Post- und Frachtverläge, Abonnementsgelder für Zeitungen u. s. w. neben dem Aequivalente aus der Staatskasse vergütet werden. Insbesondere gehören zu dem aus dem Dienstaufwandsäquivalente zu bestreitenden Aufwande außer den zeither schon dazu gerechneten Ausgaben für Heizung und Beleuchtung der Expeditionsräume und für Waschen und Scheuern auch die Löhne für das Kehren der Oefen und Schornsteine sowie für andere gewerbliche Leistungen aller Art, wozu namentlich auch das Binden der Gesetzblätter, Registranden und Forstverbesserungsanschläge zu zählen sind, ferner alle Botenlöhne einschließlich derjenigen bei der Oberforstmeisterei Dresden für die Beförderung von Dienstschriften zur Post und an die in Dresden befindlichen Behörden, nicht minder auch die Bestellgebühren für die Gesetzblätter.

4. Aequivalent und Dispositionsquantum sind seiten des Oberforstmeisters vom Forstrentamte, welches zu deren Verausgabung und Verschreibung in der Forstrechnung bei Titel 20 hiermit angewiesen wird, in monatlichen Theilbeträgen vorauszahlungsweise zu erheben.

5. Die auf das Dispositionsquantum nach Punkt 2 erfolgenden Einzelbewilligungen werden dem pflichtmäßigen Ermessen des Oberforstmeisters überlassen. Das Dispositionsquantum darf in keinem Falle überschritten werden. Der Oberforstmeister muß sich daher bei seinen Bewilligungen innerhalb der hierdurch gezogenen Grenzen halten.

Dafern die Summen, welche in Folge von Bewilligungen des Oberforstmeisters im Laufe eines Jahres aufzuwenden gewesen sind, am Jahresschlusse mehr betragen, als ihm für das betreffende Jahr

zur Verfügung stand, wird ihm für den Fehlbetrag ein Ersatz aus der Staatskasse nicht gewährt.

Ersparnisse am Dispositionsquantum fließen in die Staatskasse zurück.

6. Die Verwendung des Dispositionsquantums ist nachzuweisen. Zu diesem Zwecke hat der Oberforstmeister alljährlich bis längstens zum 15. Januar für das letztverflossene Kalenderjahr eine Rechnung über die Verwendung des Dispositionsquantums, zu welcher die darin verschriebenen Ausgaben mit Quittungen der Empfänger zu belegen sind, an das Finanzministerium einzureichen. Nach deren Prüfung wird festgestellt werden, ob und in welcher Höhe der Oberforstmeister für das betreffende Rechnungsjahr auf das von ihm erhobene Dispositionsquantum gemäß der Bestimmung in Punkt 5 Absatz 3 einen Betrag an die Staatskasse zurückzugewähren hat. Etwaige Rückgewährungen dieser Art hat das Forstrentamt in den Kassenbüchern des betreffenden Rechnungsjahres durchgängig bei Titel 20 in Rückeinnahme zu stellen.

7. ꝛc."

Generalverordnung des Finanzministeriums an sämmtliche Forstrentämter, Verrechnung der Ruhestandsunterstützungen für Waldwärter und der Unterstützungen an deren Hinterbliebene betreffend; vom 28. Oktober 1895. Nr. 3689 Forstreg.

„Das Finanzministerum hat beschlossen, die bei Titel 12 von Kap. 1 des Staatshaushalts-Etats für 1894/95 vorgesehenen Ruhestandsunterstützungen für solche Waldwärter, die ihres hohen Alters halber nicht mehr in die Unterstützungskasse für Staatseisenbahn- ꝛc. Beamte eintreten konnten, sowie die Unterstützungen an deren Hinterbliebene, die ständische Genehmigung vorausgesetzt, von der nächsten Finanzperiode an auf Kap. 108*) des Staatshaushalts-Etats zu übernehmen.

Um die zeitherige Einrichtung in die neuen Verhältnisse überzuleiten, erhalten die Adressaten hiermit Verordnung, für die nach dem 1. Januar 1896 zu zahlenden dergleichen Unterstützungen besondere Manuale, nach Beamten, Wittwen und Waisen getrennt anzulegen und zu führen.

In diesen Manualen sind die Empfangsberechtigten unter Angabe ihres Wohnorts in alphabetischer Reihenfolge aufzuführen und die Vormünder, an welche Waisenunterstützungen gezahlt werden, sowie die

*) Kapitel 108 betrifft die „Pensionen". Vergl. die Bemerkungen zu der Generalverordnung vom 18. November 1895. Nr. 3946 Forstreg. S. 286.

Geburtsjahre und Geburtstage der unterstützungsberechtigten Waisen zu bemerken.

Die Zahlungen haben in der zeitherigen Weise, jedoch nur verlagsweise zu erfolgen und wird wegen Erstattung der gezahlten Beträge s. Zt. anderweite Verordnung ergehen."

Rechnungswesen.

Generalverordnung des Finanzministeriums an sämmtliche Forstrentämter, Geldsendungen mittels Postanweisung betreffend; vom 20. Juli 1895. Nr. 2571 Forstreg.

„Die strenge Handhabung der Vorschrift in § 100 Absatz 3 der allgemeinen Vorschriften*) für das Staatsrechnungswesen, wonach bei Geldsendungen, die durch Postanweisung bewirkt werden, das Porto „in der Regel" von dem Betrage der aus der Staatskasse zu leistenden Zahlung in Abzug gebracht werden soll, hat des Oefteren und namentlich dann, wenn es sich um ganz geringfügige Beträge oder um Zuhlungen an Personen außerhalb Sachsens gehandelt hat, zu Unzuträglichkeiten geführt, zu deren Vermeidung sowie zur Erzielung eines gleichmäßigen Verfahrens hierbei seitens der einzelnen Kassenstellen das Gesammtministerium auf Antrag des Finanzministeriums beschlossen hat, wie folgt:

> Bei Geldsendungen mittelst Postanweisung ist das Porto nicht in Abzug zu bringen, wenn der zu zahlende Betrag 100 ℳ nicht übersteigt oder der Empfangsberechtigte außerhalb Sachsens wohnt oder wenn Beamten, die nicht am Sitze der zahlenden Kasse wohnen oder durch dienstliche Gründe von diesem Sitze fern gehalten werden, Dienstbezüge zu übersenden sind. Soweit dieser Grundsatz zeither bereits bei Geldsendungen der bezeichneten Art befolgt worden ist, hat es dabei zu bewenden.

Den Forstrentämtern wird hiermit solches „zur Kenntnißnahme und Nachachtung eröffnet."

---

*) Der Absatz 3 in § 100 der allgemeinen Vorschriften für das Staatsrechnungswesen lautet wie folgt: „Die abzulassenden Postanweisungen sind zwar als solche stets zu frankiren; es ist jedoch in denjenigen Fällen, in welchen die Staatskasse zur Zahlung des Portos nicht verpflichtet ist, der Betrag des letzteren von der durch Vermittelung der Post überwiesenen Summe der Regel nach vorweg abzuziehen, der Betrag des Abzuges aber auf dem Postscheine oder auf der bezahlten Rechnung ersichlich zu machen. Es wird hierbei darauf hingewiesen, daß, insoweit nicht vertragsmäßig etwas Anderes vereinbart worden ist, nach § 709 des Bürgerlichen Gesetzbuches Zahlungen aus einer öffentlichen Kasse, ausgenommen die Fälle, in welchen es sich um die Rückzahlung oder Verzinsung eines Darlehens handelte, welches die Kasse aufgenommen hat, an dem Orte, wo sich die Kasse befindet in Empfang genommen werden müssen."

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, das Forstrechnungswesen betreffend; vom 18. November 1895. Nr. 3946 Forstreg.

„Nach Maßgabe des Staatshaushalts-Etats für die Finanzperiode 1896/97 sind die bei Ausführung des Kap. 1 desselben,

Forsten,

von den Forstrentämtern zu führenden Kassenmanuale und abzulegenden Staatshaushalts-Rechnungen für jene 2 Jahre in der aus der Beifuge unter B ersichtlichen Weise einzutheilen.

Dabei wird noch Folgendes eröffnet:

1. Die zeither unter einem besonderen Ausgabetitel verschriebenen Geldwerthe des für die Armen unentgeltlich abgegebenen Brennmaterials sind vom Jahre 1896 an bei den Einnahmen unter Titel 1 und 2 c abzusetzen.

2. Außer den in der Generalverordnung vom 28. vor. Mts. Nr. 3689 Forstreg. bezeichneten Unterstützungen fallen bei Titel 12 auch die bisherigen Beiträge*) zur Unterstützungskasse für Staatseisenbahn- ꝛc. Beamte**) weg, weshalb deren Zahlung vom Jahre 1896 an einzustellen ist.

---

*) Nach der Generalverordnung des Finanz-Ministeriums vom 30. April 1892 Nr. 1626 Forstreg. betrug dieser bisherige Kopfbeitrag für jedes dieser Kasse angehörende Mitglied (Waldwärter) jährlich 125 ℳ — ₰. Thar. forstl. Jahrb. 1893. Bd. 43. S. 267.

**) Die Statuten dieser Kasse siehe Thar. forstl. Jahrb. 1888. Bd. 38. S. 267. Der Wegfall der Beiträge zur „Unterstützungskasse für Beamte der Königlich Sächsischen Staatseisenbahn-, Straßen-, Wasserbau- und Forst-Verwaltung" ist dadurch bedingt, daß nach den Aufstellungen des Staatshaushalts-Etats für 1896/97 diese Kasse aufgelöst und den sämmtlichen ihr angehörigen Beamten, zu denen auch die Waldwärter gehören, die Staatsdienereigenschaft im Sinne des Gesetzes vom 7. März 1835 verliehen werden soll. Hierzu ist in den allgemeinen Erläuterungen zu diesem Etat (Heft XIII) unter Anderem erläuternd Folgendes bemerkt:

„Um den Anforderungen des Reichsgesetzes vom 22. Juni 1889 (Invaliditäts- und Altersversicherung betr.) zu genügen, ist es daher dringend geboten, den künstlichen, weder theoretisch, noch durch praktische Rücksichten gerechtfertigten Unterschied zwischen Beamten mit und Beamten ohne Staatsdienereigenschaft ganz aufzugeben, die Bestimmungen in § 1 des Gesetzes vom 7. März 1835 (Verhältnisse der Civilstaatsdiener betr.) im vollen Umfange zur Anwendung zu bringen und allen Staatsbeamten, auf welche die Begriffsbestimmung in diesem Paragraphen paßt und deren Besoldungen im Staatshaushalts-Etat unter der hierfür bestimmten Rubrik eingestellt sind, die Staatsdienereigenschaft zu verleihen. Es wird damit nicht nur der gewiß nicht zu unterschätzende und bereits vom Gesetze vom 7. März 1835 beabsichtigte Vortheil erreicht, daß die Verhältnisse aller Staatsbeamten nach einheitlichen Grundsätzen geregelt werden, sondern auch eine Uebereinstimmung mit den im Reiche und in Preußen hierüber bestehenden Grundsätzen herbeigeführt. Denn sowohl der Gesetzgebung des Reiches als auch

3. Der seither zu Lasten von Kap. 1 des Staatshaushalts-Etats bestrittene Aufwand für Heizung, Beleuchtung, Reinigung der Expeditionsräume der Forsteinrichtungsanstalt, für bauliche Herstellungen in denselben, für Anschaffung und Ergänzung des Mobilars an Schreibtischen, Tischen, Stühlen, Aktenregalien ꝛc., für Schreibelöhne, für die Eingangs- und Abgangs Abfertigung und für Porto im Büreau selbst wird vom 1. Januar 1896 ab auf Kap. 73*) übernommen, wogegen das außerhalb des Büreaus erwachsende Porto nach wie vor bei Kap. 1 und zwar unter Titel 37 d zu verschreiben ist.

4. Bei dem neu eingestellten Titel 36 sind insbesondere die bisher**) unter Titel 22, 34, 36 und 37 verausgabten Kosten der Unfallversicherung zu verrechnen.

Die Bestimmungen der Generalverordnung vom 20. März 1890 Nr. 984 Forstreg.***) werden jedoch hiervon nicht betroffen."

Titel.	D
	Einnahmen.
	Forstverwaltung.
1.	Für Hölzer.
2.	Forstnebennutzungen, zum Theil nach Abzug der erforderlichen Ausgaben.

derjenigen Preußens ist der Unterschied zwischen Staatsdienern im engeren Sinne und Beamten ohne Staatsdienereigenschaft fremd. Beide kennen vielmehr nur eine Gattung von Beamten."

*) Kap. 73 umfaßt das „Finanzministerium nebst unmittelbaren Dependenzen". In Betracht kommen:

Titel 8 „Diener- und Haushaltungspersonal",
„ 10 „Schreibe- und Zeichenlöhne",
„ 12 „Allgemeine Geschäftsbedürfnisse",
„ 15 „Heizung, Beleuchtung und Wasserzins",
„ 16 „Bau- und sonstiger Aufwand wegen der Finanzhäuser ꝛc".

**) Nach der Generalverordnung vom 17. Nov. 1893 Nr. 4184 Forstreg. (Thar. forstl. Jahrb. 1894. Bd. 44. S. 260) betrifft:

Titel 22 „Ausgaben aus Anlaß der Waldarbeiterunterstützungskassen, der Kranken-, Unfall-, Invaliditäts- und Altersversicherung, sowie Gratifikationen, Unterstützungen und besondere Ausgaben für alle nicht der Beamtenkategorie angehörigen Personen und deren Hinterbliebene".

Titel 34 „Akkordlöhne für das Zeichnen von Karten, für Anfertigung von Wirthschaftsplänen und anderen Arbeiten, sowie Schreibelöhne".

Titel 36 „Tagegelder, Reise- und Umzugskosten".

Titel 37 „Sonstige sächliche Verwaltungskosten:

a) Tage- und Botenlöhne,
b) für Transport der Meßgeräthe sowie Ergänzung und Instandhaltung des Inventars,
c) für Schreib- und Zeichenmaterialien, Druckkosten und Buchbinderlöhne,
d) Porto und sonstige Verwaltungskosten."

***) Bezahlung und Verrechnung von Unfallentschädigungen betreffend. Thar. forstl. Jahrb. 1891. Bd. 41. S. 291.

Titel.	
	a) Waldnebennutzungen, b) Nutzungen von Nichtholzboden sowie Mieth-, Wasserlauf- und dergleichen Zinsen, c) Torfgräberei.
3.	Jagdeinkünfte, nach Abzug der erforderlichen Ausgaben.
4.	Verschiedene andere Einnahmen, nach Abzug der erforderlichen Ausgaben.

Forsteinrichtungsanstalt.

5.	Aufwandsbeiträge und verschiedene andere Einnahmen.

Ausgaben.

Forstverwaltung.

Besoldungen.

6.	Oberforstmeister und Revierverwalter. Als Revierverwalter kommen hier nur die Oberförster, ein Revierförster und der Verwalter des Tharandter Reviers in Betracht.
7.	Obere Expeditionsbeamte. Hierunter sind die Forstrentbeamten zu verstehen.
8.	Forsthülfsbeamte und Schutzpersonal. Forstassessoren, Förster, Reviergehülfen, Waldwärter und Forstgendarme.
9.	Expeditionsbeamte. Hierunter sind die Expedienten zu verstehen.
10.	Besoldungen für Nebenämter. Kommen nur bei dem Forstrentamte Tharandt vor.
11.	Miethzinsvergütungen für mangelnde Dienstwohnungen.

Andere persönliche Ausgaben.

12.	Besondere Ausgaben für die Waldwärter und deren Hinterbliebene. Dieselben bestehen in Beiträgen zur Erlangung einer Altersrente für eine größere Anzahl von Waldwärtern sowie Miethzinsbeihülfen beziehentlich Ortszulagen für einzelne derselben.
13.	Ausgaben für den Forstschutz und für verschiedene andere Dienstleistungen. Hierunter gehören insbesondere Bekleidungskosten und sonstige Gebührnisse der zum Forstschutz befehligten Militärpersonen, Löhne, Auslösungen und Gratifikationen für Ausübung des Forstschutzes, feste Zeichenschlägerlöhne, Bezüge der Perlenfischer und dergleichen.

Titel.

14. Vergütungen für weggefallene Nutzungen von Dienstgrundstücken, Gratifikationen und Unterstützungen an Beamte und deren Hinterbliebene sowie zu wissenschaftlichen Zwecken und Reisen.

Sächliche Ausgaben.

15. Reallasten und öffentliche Abgaben.

16. Gerichts- und Anwaltskosten, Kaufsabgaben, ortsgerichtliche Gebühren, Kosten bei Verwaltungsbehörden und Schreibelöhne.

17. Ausgaben für die Verwaltung der Polizei, für die Armenpflege und für Aufstellung von Verbotstafeln.

18. Kaufgelderzinsen.

19. Bau und sonstiger Aufwand wegen der Forstgebäude.

20. Dienstaufwands-Vergütungen.

Dieselben bestehen in den diesfallsigen Aequivalenten beziehentlich Dispositionsquanten für die Oberforstmeister und für die Forstrentbeamten, der Entschädigung an die Verwaltung der direkten Steuern für Besorgung der Geschäfte der Forstrentämter Schwarzenberg und Annaberg durch die dasigen Bezirkssteuereinnahmen, den Aequivalenten zur Unterhaltung der Dienstpferde und zur Naturalverpflegung für Reviergehülfen, den Vergütungen für Schreib- und Numerir- ꝛc. Material sowie für Dienstaufwand der Forstgendarme und für Fortkommen bei Dienstreisen und endlich den Pauschsummen für die der Neuregelung der Dienstaufwands-Vergütungen beigetretenen Revierverwalter.

21. Tagegelder, Reise- und Umzugskosten.

22. Ausgaben aus Anlaß der Waldarbeiter-Unterstützungskassen, der Kranken-, Unfall-, Invaliditäts- und Altersversicherung sowie Gratifikationen, Unterstützungen und besondere Ausgaben für alle nicht der Beamtenkategorie angehörige Personen und deren Hinterbliebene.

23. Sonstige sächliche Verwaltungskosten.

a) Porto-, Bestell- und Telegraphengebühren, Frachtgelder und Kosten bei persönlicher Ablieferung von Forstüberschußgeldern,

b) für Anschaffung und Unterhaltung von Inventarien, für Bücher und Zeitschriften, Buchbinderlöhne u. s. w.

24. Forstliche Versuche, einschließlich der Ausgaben für die meteorologischen Beobachtungen.

25. Forstverbesserungen, abzüglich der hierauf entfallenden Einnahmen.

26. Aufbereitungskosten für Forstprodukte.

27. Sonstige sächliche Forstbetriebskosten.

a) Löhne bei den Forstrevisionen, für Hülfeleistung bei der Messung, Numerirung, Abpostung, Versteigerung

Titel.

und Ueberweisung der Hölzer, bei Absteckung von Grasplätzen sowie Botenlöhne,

b) für Berainungen, Beseitigung von Grenzmängeln, Instandhaltung von Grenz- und Sicherheitszeichen und Abtheilungsbezeichnungen sowie für Räumung von Schneisen, Flügeln und Wirthschaftsstreifen,

c) für Maßregeln gegen forstschädliche Insekten,

d) für Löschung von Waldbränden,

e) für Schneeauswerfen,

f) Insertions- und Druckkosten,

g) Wegebaubeiträge, Vergütungen an die Lohnboten sowie verschiedene andere sächliche Betriebskosten.

Forsteinrichtungsanstalt.

Besoldungen.

28. Direktor und Forstassessoren.

29. Expeditionsbeamte.

Der Sekretär, der ständige Zeichner und ein Expedient.

30. Diener.

Andere persönliche Ausgaben.

31. Remunerationen für Besorgung der Nachtragsarbeiten, Heizungs- und Beleuchtungs-Vergütungen für Hülfsarbeiter sowie Gratifikationen und Unterstützungen.

32. Auslösungen für Hülfsarbeiter.

33. Akkordlöhne für das Zeichnen von Karten, für Anfertigung von Wirthschaftsplänen und andere Arbeiten.

34. Entschädigungen für besondere Mühwaltungen aus Anlaß der Bearbeitung von Korporations- und Privatwaldungen, dem Direktor, dem Sekretär und dem Diener.

Sächliche Ausgaben.

35. Tagegelder, Reise- und Umzugskosten.

36. Verwaltungskosten der Unfallversicherung.

37. Sonstige sächliche Verwaltungskosten.

a) Tage- und Botenlöhne,

b) für Transport, Ergänzung und Instandhaltung der Meßgeräthe,

c) für Schreib- und Zeichenmaterialien, Druckkosten und Buchbinderlöhne,

d) Porto und sonstige Verwaltungskosten.

Maß- und Gewichtsangelegenheiten.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Aichung fiskalischer Meßgeräthe ꝛc. betreffend; vom 12. Januar 1895. Nr. 3700, 3735, 3942, 4319 Forstreg. 1894.

„Das Finanzministerium hat beschlossen, zu Vermeidung von Ausstellungen bei den in der Generalverordnung vom 11. September 1889 Nr. 2961 Forstreg.*) gedachten aichamtlichen Revisionen**) der bei der Staatsforstverwaltung im Gebrauche befindlichen Maaße, Waagen und Gewichte sowie in Beachtung der hierbei gemachten Wahrnehmungen folgende Anordnungen zu treffen.

1. Außer den bereits vorhandenen geaichten Normalmeterstäben soll je noch eine geaichte Meßkluppe, insoweit eine solche nicht schon vorhanden ist, für jede Forstrevierverwaltung angeschafft werden. Die bereits vorhandenen Meßkluppen sind, sofern sie nicht etwa schon geaicht sein sollten, bei dem nächstgelegenen Staats-Aichamte aichen zu lassen; doch können hierbei nur Kluppen mit einer Skala von 0,5 oder 1 *m* in Frage kommen, da Skalen mit anderen Meterbruchtheilen, beispielsweise 0,40, 0,60, 0,70 *m* u. s. f., als nicht aichungsfähig zurückzuweisen sind.

Wegen des hiernach etwa nöthigen Bedarfes an neuen Kluppen und Normalmeterstäben an Stelle beanstandeter nicht mehr reparaturfähiger dergleichen wird betreffenden Falls besonderer Berichtserstattung entgegengesehen.

2. Baumzirkel und Meßbänder können, obwohl sie nicht aichungsfähig sind, nach wie vor im Gebrauche bleiben, doch empfiehlt es sich, dieselben von Zeit zu Zeit mit Hilfe der geaichten Meßkluppen und Normalmeterstäbe auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

3. Von den Forstproduktenkäufern beantragte Nachmessungen sind nur unter Benutzung der geaichten Maaße zu bewirken.

4. Waagen, Gewichte und etwa vorhandene Hohlmaaße, die den aichamtlichen Vorschriften nicht genügen, sind berichtigen zu lassen und dafern dies nicht angängig ist, durch neue zu ersetzen.

Die hiernach allenthalben erwachsenden Kosten haben die betreffenden Forstrentämter gegen gehörig bescheinigte Quittungen zu bestreiten und in den Forst-Rechnungen zu verschreiben."

Waldarbeiter. Versicherungswesen.

Waldarbeiter.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Anträge auf Umtausch der silbernen Medaille für Treue in der Arbeit betreffend; vom 8. April 1895. Nr. 1312. Forstreg.

„Einem vom Ministerium des Innern geäußerten Wunsche entsprechend werden die Adressaten angewiesen, den Anträgen auf Um-

*) Thar. forstl. Jahrb. 1890. Bd. 40. S. 183.

**) Vergl. Verordnung des Ministeriums des Innern, die Nachaichung der Maaße, Gewichte, Waagen, Meßwerkzeuge betreffend; vom 8. April 1893. G. u. V.-Bl. S. 101 u. flgde. Thar. forstl. Jahrb. 1894. Bd. 44. S. 263.

tausch*) der silbernen Medaille für Treue in der Arbeit gegen das Ehrenzeichen für Treue in der Arbeit die umzutauschenden Medaillen dem betreffenden tabellarischen Berichte**) mit anzufügen."

Unfallversicherung.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Sektionsversammlungen der Ziegeleiberufsgenossenschaft betreffend; vom 23. März 1895. Nr. 534 Forstreg.

„Nachdem der Oberförster Lehmann in Laußnitz unter Bezugnahme darauf, daß der fiskalische Torfbetrieb auf Laußnitzer Revier eingestellt worden ist und andere der Ziegeleiberufsgenossenschaft angehörende fiskalische Betriebe auf dem genannten Reviere nicht weiter stattfinden, darum nachgesucht hat, ihn von der Funktion des Vertreters der zu der genannten Berufsgenossenschaft gehörigen forstfiskalischen Betriebe bei den Sektionsversammlungen innerhalb der Kreishauptmannschaften Dresden und Bautzen zu entheben, hat das Finanz-Ministerium beschlossen, diesem Ansuchen zu entsprechen und künftig mit der Vertretung der forstfiskalischen Betriebe bei den Sektionsversammlungen der Ziegeleiberufsgenossenschaft innerhalb des Königreichs Sachsen***) überhaupt den Oberförster Schurigt in Hartmannsdorf und für die Fälle der Behinderung desselben mit dessen Stellvertretung den Oberförster Schulze in Georgengrün zu beauftragen."

Invaliditäts- und Altersversicherung.

Verordnung des Ministeriums des Innern, die Vergütung für die Einziehung der Beiträge und für die Verwendung und Entwerthung der Marken bei der Invaliditäts- und Altersversicherung betreffend; vom 22. Februar 1895. G. u. V.-Bl. S. 34.

„Die zufolge von § 112 Absatz 3 des Reichsgesetzes über die Invaliditäts- und Altersversicherung vom 22. Juni 1889 (R.-G.-Bl.

---

*) Vergl. Generalverordnung des Finanz-Ministeriums vom 29. August 1894. Nr. 3142 Forstreg., Stiftung eines tragbaren Ehrenzeichens für Arbeiter und Dienstboten betreffend. Thar. forstl. Jahrb. 1895. Bd. 45. S. 276.

**) Verordnung des Finanz-Ministeriums, Formulare zu Anträgen auf Verleihung des Ehrenzeichens für Treue in der Arbeit betreffend; vom 29. November 1894. Nr. 4164 Forstreg. Thar. forstl. Jahrb. 1895. Bd. 45. S. 277.

***) Vergl. Generalverordnungen des Finanz-Ministeriums vom 12. Januar 1886. Nr. 205 Forstreg. Thar. forstl. Jahrb. 1887. Bd. 37. S. 266; vom 8. Juni 1886. Nr. 2484 Forstreg. Thar. forstl. Jahrb. 1887. Bd. 37. S. 269; sowie vom 10. März 1887. Nr. 1015 Forstreg. Thar. forstl. Jahrb. 1888. Bd. 38. S. 252.

S. 97) von der Versicherungsanstalt für das Königreich Sachsen zu gewährende Vergütung für die Einziehung der Beiträge und für die Verwendung und Entwerthung der den eingezogenen Beiträgen entsprechenden Marken wird in theilweiser Abänderung der Verordnung *) vom 29. November 1892 (G.- u. V.-Bl. S. 534) hiermit für die Orts- und die Innungskrankenkassen, sowie für die Gemeindekrankenversicherung vom 1. Januar 1895 ab bis auf Weiteres auf fünf vom Hundert der eingezogenen Beiträge erhöht, während es für alle übrigen mit Einziehung der Beiträge beauftragten Stellen bei der angezogenen Verordnung zu bewenden hat."

Verschiedenes.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, Blumenspenden bei Beerdigungen betreffend; vom 17. Oktober 1895. Nr. 3579 Forstreg.

„Es ist wahrzunehmen gewesen, daß einzelne Verwaltungsstellen den Aufwand für Blumenspenden ꝛc. bei der Beerdigung von Beamten aus der Staatskasse bestritten haben. Da für staatliche Behörden und Verwaltungen als solche kein Anlaß vorliegt, in Fällen der gedachten Art ihrer Theilnahme durch Spenden Ausdruck zu geben, die Bethätigung einer solchen Theilnahme vielmehr den Mitgliedern derselben zu überlassen ist, so ist die Bestreitung eines solchen Aufwandes aus der Staatskasse für unzulässig anzusehen.

Den Adressaten wird dies zur Nachachtung eröffnet."

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Anwendung der Schulorthographie betreffend; vom 25. Oktober 1895. Nr. 3567 Forstreg.

„Das Gesammtministerium, von welchem vor einigen Jahren für die in den Etats und Rechenschaftsberichten anzuwendende Schreibweise besondere, nur den betheiligten Stellen bekannt gemachte Grundsätze aufgestellt worden sind, hat neuerdings bestimmt, daß, unbeschadet jener Grundsätze, im übrigen dienstlichen Verkehre kein Beamter behindert sein soll, bei Ausfertigungen ꝛc. der Schulorthographie sich zu bedienen, und die betreffenden Schriften in dieser Beziehung einer Aenderung nicht zu unterziehen sind.

Die Adressaten werden hiervon zur Nachachtung und Bescheidung der betheiligten Beamten in Kenntniß gesetzt."

---

* Thar. forstl. Jahrb. 1893. Bd. 43 S. 293. Nach der Verordnung vom 29. November 1892 erhielten die Orts- und Innungskrankenkassen seit 1. Januar 1891 vier vom Hundert, alle übrigen mit Einziehung der Beiträge beauftragten Stellen, einschließlich der Gemeindekrankenversicherung vom 1. Januar 1893 ab zwei vom Hundert der eingezogenen Beiträge.

Statistik.

Generalverordnung des Finanz-Ministeriums, die Berufs- und Gewerbezählung betreffend; vom 19. April 1895. Nr. 1220 Forstreg.

„Im Einverständnisse mit dem Ministerium des Innern sollen bei der bevorstehenden Berufs- und Gewerbezählung*) die mittels Landwirthschaftskarte erforderten Nachweisungen über die Staatswaldfläche von hieraus summarisch, jedoch ohne Berücksichtigung der an Dritte verpachteten und sonst zur Nutzung überlassenen, dem landwirthschaftlichen Betriebe dienenden Flächen erfolgen. Es haben daher die einzelnen Forstbeamten die ihnen zugehenden „Landwirthschaftskarten" nur in ihrer Eigenschaft als Haushaltungsvorstände auszufüllen. Unter Punkt 2f der Karte sind die Flächen fließender Gewässer und Wege, da deren Angabe von hier aus mit erfolgt, nicht aufzunehmen, vielmehr nur die Flächen der Haus- und Hofräume, Ziergärten und Teiche einzutragen.

Auf dem den Revierverwaltungen außerdem noch zugehenden „Gewerbebogen" sind die Flächen derjenigen Kies- und Sandgruben, Steinbrüche und Torfstiche einzutragen, deren Betrieb gewerbsmäßig für Rechnung des Forstfiskus erfolgt."

II. Für das Deutsche Reich 1895.

Das Reichsgesetzblatt für 1895 enthält keine das Forstwesen betreffenden Bestimmungen.

*) Reichsgesetz, betreffend die Vornahme einer Berufs- und Gewerbezählung im Jahre 1895; vom 8. April 1895. R.-G.-Bl. S. 225 und Verordnung des Ministeriums des Innern, die Berufs- und Gewerbezählung nach dem Reichsgesetze vom 8. April 1895 betreffend; vom 30. April 1895. G. u. V.-Bl S. 44 u. flgde.

Diese Zählung, welche nach dem Stande des 14. Juni 1895 Vormittags erfolgt, erstreckt sich auch auf die forstwirthschaftlichen Betriebe. Landwirthschaftskarten (Drucksache Nr. II) sind daher auch für diese Betriebe aufzustellen, dagegen ist Forstwirthschaft von der Erhebung durch Gewerbebogen (Drucksache Nr. III) ausgeschlossen. Fl.

Kleinere Mittheilungen.

Akademische Nachrichten.

Se. Majestät der König haben allergnädigst geruht,

den derzeitigen Privatdozenten an der technischen Hochschule zu Karlsruhe, Dr. Johannes Adolf Wislicenus, zum Professor der Chemie zu ernennen (Dekret vom 4. Mai 1896),

dem Direktor der Akademie, Professor Dr. Max Neumeister, den Titel und Rang eines Geheimen Forstrathes (Dekret vom 18. April 1896),

dem Vertreter der zweiten Professur für Forstwissenschaft, Oberförster Arno Rudolf Groß, den Titel und Rang eines Professors (Dekret vom 11. Januar 1896) und

dem Registrator Karl Louis Ernst Sonntag das Albrechtskreuz (Dekret vom 16. April 1896) zu verleihen.

Se. Majestät der König haben allergnädigst zu genehmigen geruht, daß der Geheime Forstrath Dr. Max Neumeister die ihm von Sr. Hoheit dem Herzoge von Anhalt verliehenen Kommandeur-Insignien II. Klasse des Hausordens Albrecht des Bären annehme und trage.

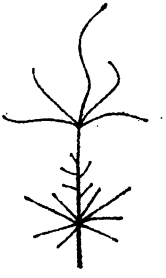
Der Geheime Hofrath und Professor Dr. Friedrich Nobbe wurde von der Royal Agricultural Society of England zum Ehrenmitgliede (Diplom vom 20. Mai 1896) ernannt.

Verantwortl. Redakteur: Prof. Dr. M. Kunze in Tharand.

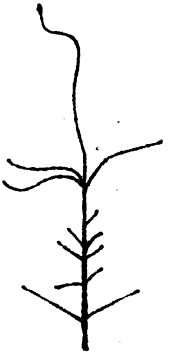
Druck von Johannes Päßler, Dresden, gr. Klosterg. 5.

Taf. III.

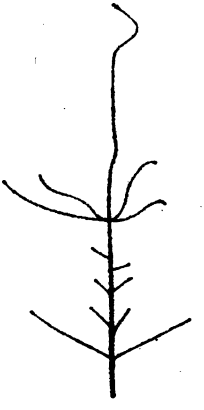
1.



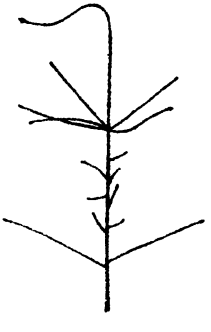
2.



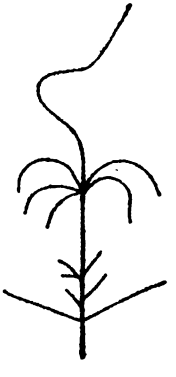
3.



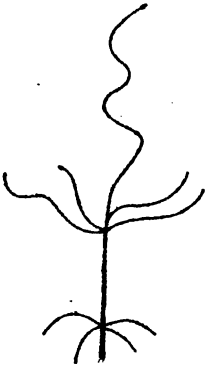
4.



5.

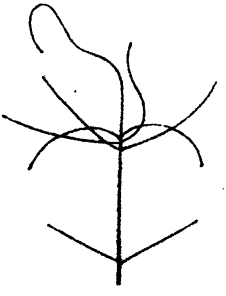


6.

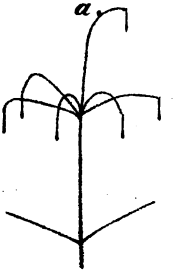


7.

8.



9.

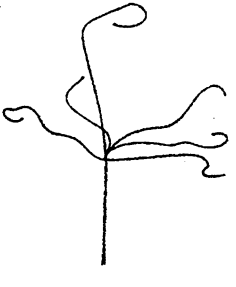


10.

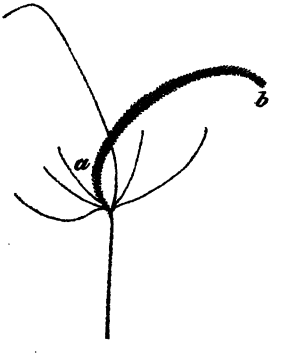
11.

12.

13.



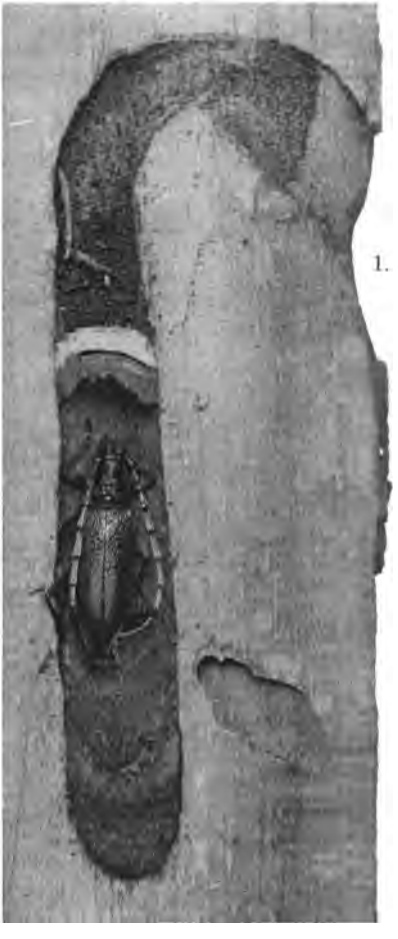
14.



Taf. V.

2.

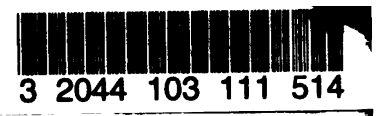
3.



1.

4.

LICHTDRUCK VON RÖMMLER & JONAS, DRESDEN.


3 2044 103 111 514